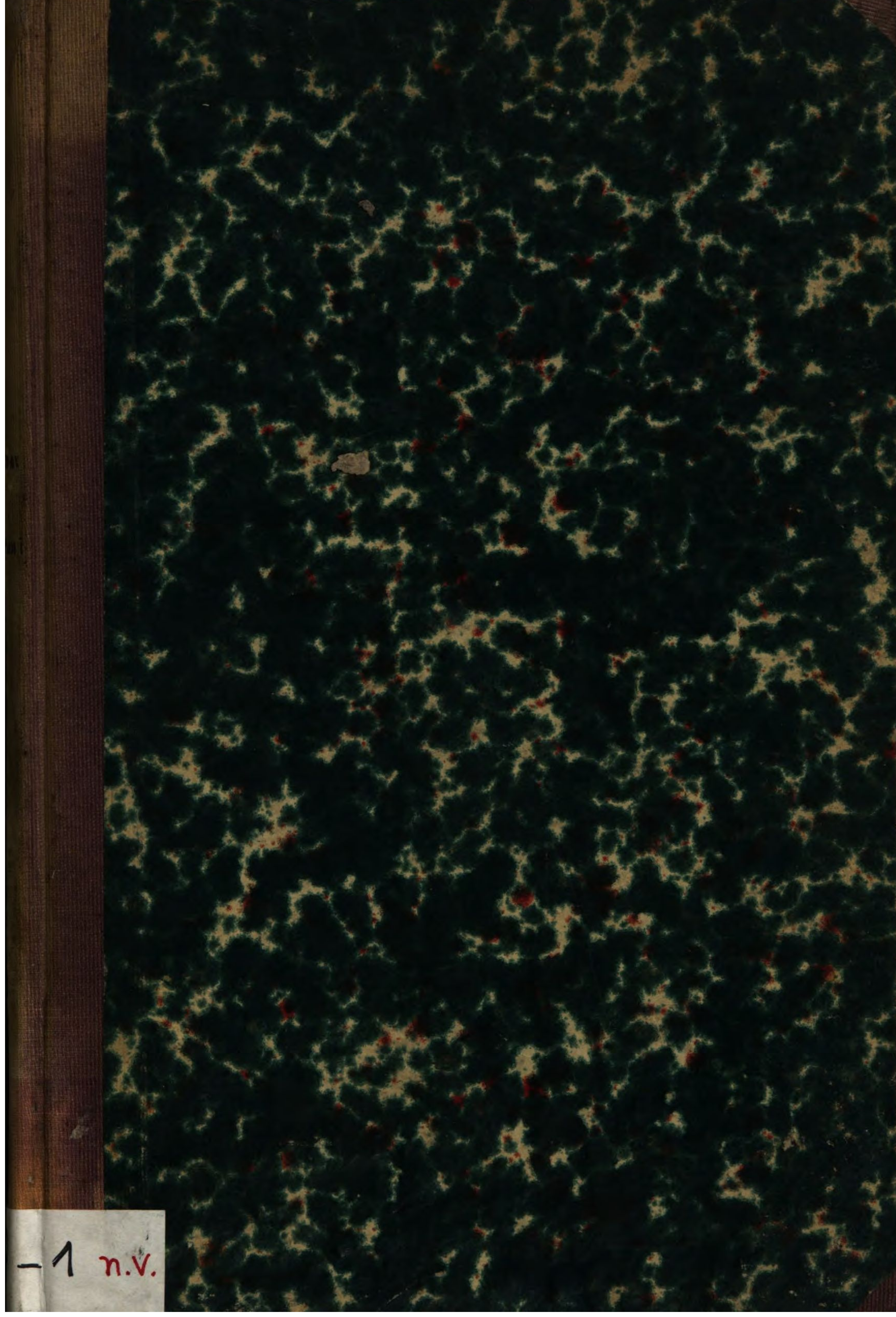




-1 n.v.

A21a

OS 689-1 n.v.

3.151

866

37/154.

C

Anleitung

zur

BAUKUNST.

Zum Gebrauche

für

Real-, Sonntags- und Gewerbsschulen

von

Joh. Schnedar,

s. Professor der Bauwissenschaften an der technischen Abtheilung der k. k. Josefs-
Industrieschule zu Ofen.



Wien.

Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.

1856.

Amleitung
B A U K U N S T.

Zum Gebrauche

Real-Sonntags- und Gewerbschulen

von
Job. Sehnelder.

X 83 1 23 1 43

Wien.

Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.



Vorwort.

Dass der Rang, den die Baukunst wegen ihres entschiedenen Einflusses auf die national-ökonomischen, nicht minder aber auch auf die Privat-Interessen des staatlichen und bürgerlichen Lebens in dem weiten Kreise der technischen Wissenschaften mit Recht beansprucht, nicht unbedeutend ist, wurde selbst höchsten Orts schon dadurch in entsprechender Weise gewürdigt, dass für das Studium derselben an den höhern technischen Lehranstalten mit Rücksicht auf die Vorbildung, die sie bedingt, die spätern Jahrgänge bestimmt wurden.

Wenn nun einerseits die Vertrautheit der Schüler mit andern technischen Kenntnissen, auf welche sich die Baukunst als auf ihre Grundlage fusst, allein dem Lehrer dieses Faches an einer höhern Anstalt nicht schon genügen kann; wenn er es vielmehr auch höchst wünschenswerth finden muss, dass seine Zuhörer mit den unentbehrlichsten Vorbegriffen dieses Gegenstandes bereits ausgerüstet, dessen so umfangreiches Gebiet betreten, um die für die höhere Ausbildung bestimmte Zeit nicht erst durch das Beibringen der Anfangsgründe ver-

splittern zu müssen: so muss auch andererseits für jene Realschüler, die nach Vollendung des Unterrichtes in den Realgegenständen unmittelbar ins praktische Leben, und zwar zunächst auf das, wenn es gut bestellt wird, so ergiebige Feld des Baufaches übertreten, ein Hilfsbuch als dringendes Bedürfniss bezeichnet werden, welches ihnen bei den so mannigfaltigen Vorkommnissen über ihr einzuhaltendes Verfahren hinreichenden Aufschluss gibt, um nicht theils durch kostspielige, zu nichts führende Versuche, theils durch eine verkehrte und darum zweckwidrige Ausführung vorgelegter Pläne in Schaden gebracht zu werden.

In vorzugsweiser Würdigung der eben angeführten Momente unternahm es der Verfasser des vorliegenden Leitfadens den diesfälligen Anforderungen dadurch Rechnung zu tragen, dass er die Grenzen des vom hohen Ministerium vorgezeichneten Lehrplanes stets im Auge behaltend bemüht war, dem Anfänger in einer einfachen, leicht fasslichen Sprache das Nothwendigste zur Begründung einer genügenden Vorbildung für diesen Gegenstand mitzutheilen, zugleich aber auch dem Lehrer an der Realschule den Weg zu bezeichnen, den er einzuschlagen hat, um seine Schüler je nach ihrer Bestimmung auf das Beste vorbereitet, entweder ihrer weitem technischen Ausbildung, oder dem praktischen Leben zu übergeben.

Bei vielen Wissenschaften und namentlich bei der Baukunst reicht aber oft das blosse Wort des Unterrichtes nicht hin, in den Schülern einen bleibenden Ein-

druck zu bewirken; häufig ist dazu auch noch die Anschauung erforderlich.

Deshalb hat der Verfasser dieses Leitfadens bei jeder sich darbietenden Gelegenheit auch die praktische Ausführung der entwickelten Lehren mittelst der angeschlossenen Tabellen auf das sorgsamste dem Auge anschaulich zu machen gesucht und durch diese Arbeit hingedeutet, wie sehr es — obgleich hierauf bis jetzt nur wenig Rücksicht genommen wird — im Interesse der Schüler liegt, auch im Bauzeichnen eine ausgiebige, zweckdienliche Anleitung zu erhalten, mögen sie nun zu ihrer weitem Vervollkommnung in eine höhere technische Anstalt übertreten, oder nach dem Austritte aus der Real- schule unmittelbar dem Baufache sich widmen.

Für die Letzteren endlich glaubt der Verfasser durch die in sorgfältig gewählten Beispielen durchgeführten Erläuterungen der vorgetragenen Lehren und durch die Entwicklung jener Grundsätze, welche bei der Ausführung verschiedener Bauten mit Vorthail angewendet werden, besonders in so ferne bedacht gewesen zu sein, als er bei der innern Anordnung seines Werkes einem solchen Gange folgte, wie er sich bei der praktischen Ausführung der mannigfachen Baulichkeiten von selbst ergibt, ohne jedoch dabei die Hauptbedingungen eines jeden Baues jemals aus dem Auge zu verlieren.

In diesem Sinne will nun auch der Verfasser das vorliegende Werk als blossen Leitfaden beurtheilt und benützt wissen und hat nur noch den Wunsch beizufügen, dass seine gewiss gute Absicht in jeder Beziehung eine

entsprechende Würdigung finden und seine Mühe die erwünschten Früchte bringen möge.

Schliesslich fühlt er sich noch verpflichtet, seinem Assistenten, Herrn Franz Eiber, für dessen bereitwillige Hilfeleistung beim Anfertigen der Tabellen den innigsten Dank öffentlich abzustatten.

Ofen, am 31. Juli 1855.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

Einleitung	1
----------------------	---

I. Lehre von den Baumaterialien.

Allgemeine Begriffe und Eintheilung	5
---	---

A. Bausteine.

I. Natürliche Bausteine	6
-----------------------------------	---

1. Einfache Gesteine	—
--------------------------------	---

2. Dichte oder krystallinisch-gemengte Gesteine	10
---	----

3. Mechanisch gemengte Gesteine	14
---	----

Eintheilung, Eigenschaften und Prüfung der natürlichen Bausteine	15
--	----

II. Künstliche Bausteine	16
------------------------------------	----

B. Metalle.

Ueber die im Baufache angewendeten Metalle	20
--	----

C. Bauholz.

Die gewöhnlichsten Arten desselben	22
--	----

D. Bindemittel.

Eintheilung	25
-----------------------	----

a) Mörtel, u. z.: I. dessen Bestandtheile	26
---	----

„ „ II. dessen Erzeugung	28
------------------------------------	----

„ „ III. dessen Arten	29
---------------------------------	----

b) Cemente	31
----------------------	----

c) Kitte	—
--------------------	---

E. Schutzmittel.

Die verschiedenen Arten derselben	32
---	----

II. Lehre von den Baukonstruktionen.

Allgemeine Begriffe und Eintheilung	35
---	----

I. Das Mauerwerk	—
----------------------------	---

A. Ziegelmauerwerk	36
------------------------------	----

B. Bruchsteinmauerwerk	40
----------------------------------	----

C. Quadermauerwerk	41
------------------------------	----

D. Gemischtes Mauerwerk	43
-----------------------------------	----

II. Die Holzverbindungen	45
------------------------------------	----

a) Vergrößerung der Balkendimensionen	—
---	---

1. Die der Balkenlänge	—
----------------------------------	---

2. Die der Balkenhöhe	46
---------------------------------	----

b) Verbindung sich kreuzender und zusammenstossender Balken	47
---	----

Darstellung der Gebäude	50
-----------------------------------	----

I. Konstruktion der Fundamente	53
--	----

Dimensionen „ „	58
---------------------------	----

	Seite
Anlage der Fundamente	58
II. Kellermauerwerk	59
III. Mauerwerk in den übrigen Stockwerken	60
Stärke der Mauern	61
IV. Konstruktion der Decken	64
A. Gewölbe	66
1. Tonnengewölbe	66
2. Konische Gewölbe	67
3. Sphärische Gewölbe	68
Anordnung der Gewölbe	69
Eingerüstung der Gewölbe	73
Gewölbsstärke am Schlusse	74
Widerlagsstärke	—
Ausführung der Gewölbe	75
B. Hölzerne Decken	—
1. Tramböden	77
2. Dippelböden	77
3. Bohlenböden	79
V. Konstruktion der Dächer	—
Dachausmittlung	80
Dachstühle	82
1. Deutsche Dachstühle	—
a) Der leere Dachstuhl	83
b) Der stehende Dachstuhl	84
c) Der liegende Dachstuhl	85
Werksatz	85
Gespärre für besondere Fälle	87
2. Italienische Dachstühle	88
3. Bohlendächer	89
Dacheindeckung	90
VI. Konstruktion der Gesimse	93
Auslegen der Gesimse	94
Ziehen der Gesimse	95
VII. Konstruktion der Stiegen	96
Material, Theile und Form der Stiegen	97
Berechnung der Stiegen	—
Anordnung der Stiegen	100
VIII. Konstruktion der Unrathskanäle	103
IX. Konstruktion der Retiraden	104
Retiraden mit hölzernen Schläuchen	105
" " eisernen "	106
Lage der Retiraden	107
Wassersperre	—
Senkgruben	108
X. Konstruktion der Schliessen	—
Schliessen für gewölbte Stockwerke	110

	Seite
Schliessen für Stockwerke mit hölzernen Decken	112
XI. Bemerkungen über die Ausführung der Gebäude	113
XII. Konstruktion der Fenster	114
Steinerne Fensterstöcke	115
Versetzung des steinernen Fensterstockes	—
Hölzerne Fensterstöcke	117
Fensterbeschläge	118
Keller- und Dachbodenfenster	119
XIII. Konstruktion der Thüren und Thore	120
1. Futterthüren	—
2. Spalett-Thüren	122
Hausthore und Hausthüren	123
XIV. Verputz der Mauern	124
XV. Stukatorung der Decken	125
XVI. Konstruktion der Fussböden	126
XVII. Konstruktion der Pflasterungen	127
XVIII. Anlage der Küchen und Herde	129
1. Offene Herde	—
2. Sparherde	130
XIX. Konstruktion der Oefen	131
1. Thönerne Oefen	132
2. Eiserne Oefen	—
XX. Konstruktion der Vorkamine	133
XXI. Schlussbemerkungen über die Ausführung der Gebäude	136
XXII. Dimensionen der Wohnräume	138
XXIII. Konstruktion hölzerner Gebäude	139
1. Blockwände	—
2. Riegel- oder Fachwände	140
 III. Anlage der landwirthschaftlichen Gebäude.	
Deren Nothwendigkeit und Beschaffenheit	142
I. Scheuern, Scheunen, Stadeln	—
Berechnung der Scheuern	145
Heuscheunen	146
II. Schüttböden, Speicher	147
Berechnung der Schüttböden	149
Getreidethürme	150
Getreidegruben	151
III. Keller	152
IV. Schoppen, Remisen	153
V. Stallungen	154
a) Pferdeställe	155
Pferdestände	157
b) Rindviehställe	159
c) Schafställe	161

d) Schweinställe	163
e) Federviehställe	164
VI. Brunnen	165

IV. Lehre von den Ueberschlägen.

Allgemeine Begriffe	169
Verfassung des Vorausmasses	170
Verrechnungsart der Bauarbeiten	—
Das Toisiren	171
Erfordernisse zur Verfassung des Vorausmasses	173
Einrichtung des Vorausmasses	174
I. Maurerarbeit	—
1. Erdaushebung	175
2. Mauerwerk	177
3. Gewölbmauerwerk	179
4. Gesimsmauerwerk	180
5. Stukatorie	181
6. Erd- und Schuttanschüttung	—
7. Pflasterungen	182
8. Verputzungen und Weissigung	—
9. Versetzungsarbeiten	183
II. Steinmetzarbeit	—
III. Zimmermannsarbeit	186
IV. Stukatorerarbeit	188
V. Schlosser-Gewichtsarbeit	189
VI. Tischlerarbeit	—
VII. Schlosser-Beschlägearbeit	190
VIII. Glaserarbeit	191
IX. Anstreicherarbeit	—
X. Ziegeleindeckung	—
XI. Schiefereindeckung	192
XII. Kupferschmiedarbeit	—
XIII. Spänglerarbeit	—
XIV. Hafnerarbeit	—
XV. Gusseisenwaaren	193
XVI. Bildhauerarbeit	—
XVII. Brunnengräberarbeit	—
XVIII. Brunnenwerksarbeit	—
XIX. Pflastererarbeit	—
Bezeichnung des Vorausmasses	194
Verfassung des Kostenausweises	—

Anhang.

Ueber das Zeichnen der Baupläne	199
---	-----



Einleitung.

Die Baukunst befasst sich, in soferne sie in Bezug auf den Zweck dieses Werkes Gegenstand der Betrachtung sein kann, mit der Darstellung jener Grundsätze, welche bei der Herstellung von Gebäuden zu beobachten sind.

Während man nämlich mit der Bezeichnung „Bauwerk“ einen allgemeinen Begriff verbindet und darunter jedes, von Menschenhänden errichtete, aus Steinen, Ziegeln, Holz, Eisen u. dgl. zusammengesetzte und einem bestimmten Zwecke gewidmete Werk versteht, wird das Wort „Gebäude“ gewöhnlich in einem engeren Sinne genommen und umfasst meist nur Bauwerke solcher Art, welche zur Unterkunft der Menschen und Thiere, zur Unterbringung verschiedener Geräthschaften und Erzeugnisse, sowie zum Betriebe mannigfaltiger Geschäftszweige dienen. In diesem Sinne nennt man daher Brücken, Wehren, Monumente u. dgl. „Bauwerke“; Wohnhäuser dagegen, Stallungen, Scheuern u. s. w. „Gebäude“, und diese letzteren kommen hier vorzugsweise zu berücksichtigen.

Bei der Anlage eines jeden Gebäudes muss auf dessen Bestimmung Bedacht genommen und die Anordnung und innere Eintheilung desselben so getroffen werden, dass es seinem Zwecke vollkommen entspricht.

Da nun die Bestimmung eines Gebäudes sehr verschieden sein kann, wie schon aus den Benennungen: „Wohngebäude“, „Fabriksgebäude“ u. s. w. ersichtlich ist; so werden auch offenbar die Vertheilung, die Dimensionen und die Einrichtung der Räumlichkeiten im Innern dieser Bestimmung entsprechend zu geschehen haben.

Sind bei einem Gebäude von was immer für einer Art diese Bedingungen erfüllt, lässt es eine ungehinderte Benützung zu, genügt es demnach den gestellten Anforderungen vollkommen, so nennt man dasselbe bequem.

Nebst der Bequemlichkeit verlangt man aber auch von jedem Gebäude theils der Sicherheit der Person, theils jener des Eigenthumes wegen, einen gewissen Grad von Dauer und Festigkeit. Beide Forderungen beziehen sich nicht nur auf das Ganze, sondern auch auf die einzelnen Theile; sind sie erfüllt, so sagt man, das Gebäude sei dauerhaft.

Obgleich nach dem Obigen Dauerhaftigkeit und Bequemlichkeit mit der Vorstellung eines bewohn- oder überhaupt benützbaren Gebäudes unzertrennlich verbunden sind, so genügen sie doch für sich allein nicht, indem der jedem Menschen inwohnende, mehr oder weniger ausgebildete Sinn für das Schöne eine solche Anlage des ganzen Gebäudes bedingt, welche, weder durch Schwerfälligkeit, noch durch übertriebene Leichtigkeit oder Dekoration verunstaltet, auf den Beobachter einen günstigen Eindruck ausübt. Ein in dieser Weise ausgeführtes Gebäude nennt man schön.

Hinsichtlich dieser drei Haupteigenschaften der Gebäude ergeben sich folgende Betrachtungen:

Wie man bei der Anordnung eines Gebäudes Bequemlichkeit erreichen könne, dafür lassen sich allgemein geltende Grundsätze nicht aufstellen, um so weniger, als dieselben bei Gebäuden verschiedener Art auch sehr verschieden sind. Was Wohn- und ähnliche Gebäude anbelangt, so muss das Studium bereits ausgeführter und bequemer Gebäude oder die Darstellung solcher durch Zeichnung dem Anfänger im Baufache das ersetzen, was, hier nur halbwegs erläutert, viel zu weitläufig werden müsste. Diese Bemerkung bezieht sich insbesondere auf die Vertheilung der inneren Räumlichkeiten, deren Reihenfolge nicht willkürlich angenommen werden darf, sobald es sich um ihre bequeme Benützung handelt. Weniger schwierig ist die Erklärung solcher Einrichtungen, durch welche Räumlichkeiten ihrer Bestimmung oft erst zugeführt oder für irgend eine Verrichtung tauglich gemacht werden, und diese sollen, soweit es thunlich ist, in diesem Werke gehörige Berücksichtigung finden.

Dauer und Festigkeit eines Gebäudes werden durch richtige Anwendung guter, dauerhafter Materialien und zweckmässiger Konstruktionen, durch sachgemässe Herstellung der einzelnen Theile und durch eine ordentliche Verbindung derselben zu einem Ganzen erreicht. Sie machen die Kenntniss der Materialien, ihrer Verbindung und der dazu erforderlichen Mittel, sowie die Bekanntschaft mit einer grossen Reihe von Konstruktionen Jedem, der sich mit der Ausführung von Gebäuden beschäftigen will, zur Bedingung.

Zur **Schönheit** eines Gebäudes gehört weder eine verschwenderische Pracht und Ueberladung mit Dekorationen, noch eine übertriebene Sparsamkeit, sondern eine klare mit den vorkommenden Konstruktionen übereinstimmende und aus der Natur des verwendeten Materiales hervorgehende Anordnung des ganzen Gebäudes mit steter Berücksichtigung seines Zweckes und der Vermögensverhältnisse und Lebensweise des Bauherrn oder der Bewohner. Ihre Betrachtung gehört dem Gebiete der höheren Baukunst (Architektur) an und macht ein gründliches Studium der Stylarten, d. h. aller bisher in verschiedenen Ländern und Zeiten üblichen Bauweisen nothwendig.

Ausser den bisher betrachteten Punkten sind noch die **Kosten** ins Auge zu fassen, indem von diesen oft die Ausführung des Gebäudes abhängt. In dieser Beziehung muss man jedenfalls suchen, solche Anordnungen in Antrag zu bringen, durch welche die vorerwähnten drei Haupteigenschaften zwar im möglichst grossem Masse, aber auch mit dem, soviel als thunlich, geringsten Kostenaufwande erreicht werden, wobei übrigens wieder die Vermögensverhältnisse des Bauherrn und die Bestimmung des Gebäudes massgebend sind. Die Baukosten selbst werden in den sogenannten Ueberschlägen ermittelt.

Da nebst der Anlage von Wohngebäuden auch jene von landwirthschaftlichen Baulichkeiten in den Bereich dieses Werkes gehören, so ergeben sich mit Rücksicht auf die bisher gemachten Bemerkungen folgende abzuhandelnde Abschnitte, und zwar:

- I. Die Lehre von den Baumaterialien;
- II. die Lehre von den Baukonstruktionen; in welcher zugleich die Darstellung, Anlage und Ausführung von Wohngebäuden aus Mauerwerk und Holz, und jene Bedingungen,

welche auf die Dauer und Bequemlichkeit Bezug haben, die nöthige Beachtung finden werden;

III. die Anlage landwirthschaftlicher Gebäude und

IV. die Lehre von den Ueberschlägen.

Endlich werden noch in einem besonderen Anhang die nöthigsten Andeutungen über das Zeichnen der Baupläne gegeben.

I.

Lehre von den Baumaterialien.

§. 1.

Alle Stoffe, welche man zur Herstellung von Gebäuden benützt, werden Baumaterialien genannt. Dieser Benennung entsprechen aber nicht nur solche Körper, aus welchen einzelne Theile eines Gebäudes zusammengesetzt werden, sondern auch jene Stoffe, mittelst welcher die Verbindung dieser Körper bewirkt wird.

Die Festigkeit der Baumaterialien ist von grossem Einflusse auf die Festigkeit und Dauer ganzer Gebäude und ihrer Theile. Aus diesem Grunde ist es wichtig, die verschiedenen, bei einem Baue zur Anwendung kommenden Materialien nicht nur im Allgemeinen, sondern auch insbesondere ihre Eigenschaften zu kennen; weil es nur dann bei der grossen Vielfältigkeit der Baumaterialien möglich sein wird, aus denselben für einen bestimmten Fall jenes zu wählen, welches den vorhandenen Verhältnissen am besten entspricht.

Zur Gewinnung der Baumaterialien bietet die Natur ein hinreichend grosses Feld dar, und ihre drei Reiche liefern Alles, was zur Errichtung eines Bauwerkes nöthig ist. Allein nicht alle Baumaterialien können in ihrem natürlichen Zustande verwendet und eine grosse Anzahl derselben muss erst durch eine besondere Behandlung zur Benützung tauglich gemacht werden.

Feste Baumaterialien geben für sich allein einem Gebäude noch nicht jenen Grad von Dauer und Festigkeit, wie er im Allgemeinen erforderlich ist. Dazu gehört noch ihre feste und innige Verbindung durch sogenannte Bindestoffe oder Verbindungsmittel. Ferner erfordern die meisten Gebäudetheile Ueberzüge, deren Beschaffenheit von dem Materiale abhängt, auf das sie aufzutragen sind. So benöthigt Mauerwerk Ueberzüge anderer Art, als Holz. Diese Ueberzüge werden Schutzmittel genannt.

Dem Vorhergehenden entsprechend sind daher in der Lehre über die Baumaterialien zu betrachten:

A. Die Bausteine und zwar:

I. die natürlichen, und

II. die künstlichen.

B. Die Metalle,

C. das Bauholz,

D. die Bindemittel,

E. die Schutzmittel.

§. 2.

A. Die Bausteine.

I. Die natürlichen Bausteine.

Die Erdkruste, welche den Kern der Erde einschliesst, besteht aus Verbindungen verschiedener Mineralien, die man Gesteine oder Felsarten nennt und die sich entweder als Anhäufungen eines, oder als Gemenge mehrerer Mineralien darstellen. Man unterscheidet desshalb in dieser Hinsicht:

- 1) einfache Gesteine, d. h. solche, deren Hauptmasse durch ein Mineral gebildet wird;
- 2) dichte oder krystallinisch-körnig gemengte Gesteine, d. h. solche, welche aus einem Gemenge von zwei oder mehreren Mineralien bestehen;
- 3) mechanisch-gemengte Gesteine, oder solche, die sich als lockere, auf mechanischem Wege entstandene Verbindungen einzelner Gesteinstheile zeigen.

An den einfachen und mechanisch-gemengten Gesteinen lässt sich meistens die Entstehung durch Wasser, an den krystallinischen hingegen grösstentheils die Bildung durch Feuer und die mehr oder minder plötzlich eingetretene Erstarrung ihrer einst feurig-flüssig gewesenen Masse durch Abkühlen erkennen.

§. 3.

I. Einfache Gesteine.

A. Kalksteinarten.

Unter Kalksteinen versteht man solche, welche vorherrschend aus Kalkerde bestehen, mehr oder weniger mit anderen Stoffen gemengt sind und daher auch verschiedene Benennungen erhalten.

a. Der Kalkstein (kohlensaure) ist ausserordentlich verbreitet und hauptsächlich eine Verbindung aus Kalkerde (*Calciumoxyd*) und Kohlensäure. Andere Beimischungen und zwar: Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. bringen verschiedene Arten desselben hervor.

Eine wesentliche Eigenschaft der kohlensauren Kalksteine ist ihr Aufbrausen, sobald sie mit einer starken Säure, z. B. mit Salzsäure begossen werden, indem letztere mit der Kalkerde eine neue Verbindung eingeht und die Kohlensäure austreibt.

Gebrannt, d. h. der Einwirkung eines entsprechenden Hitzegrades ausgesetzt, verlieren kohlensaure Kalksteine, weil die Kohlensäure und die Feuchtigkeit dadurch zum Entweichen gebracht wird, ihre Härte und werden mürbe. Gebrannter Kalk, der nun wieder zu eigentlicher Kalkerde geworden ist und zur Bereitung des Mörtels dient, wird Aetzkalk genannt, weil er auf den thierischen Organismus zerstörend einwirkt. Bleibt er an der Luft liegen, so zieht er aus derselben Feuchtigkeit und Kohlensäure an sich, zerfällt, indem er zugleich sein Volumen vermehrt, zu einem feinen kohlensauren Kalksteinpulver und ist dann zur Mörtelbereitung nicht geeignet.

Je unreiner Kalksteine sind, desto weniger sind sie zum Brennen tauglich und in desto geringerem Grade brausen sie, mit Säuren begossen, auf.

Kalksteine sind ausserordentlich hart, geben zwar im Allgemeinen selbst für Wasserbauwerke ihrer Unlöslichkeit im Wasser wegen gute Bausteine; zu Feuerungsanlagen dürfen sie aber nicht benützt werden; auch für Strassenbauten sind sie nicht vortheilhaft, weil der Kalkstaub die Lungen der Menschen und Thiere angreift.

Die vorzüglichsten Arten sind:

- 1) Der körnige Kalk, Marmor; im reinen Zustande ist er weiss; durch Beimengungen, als: Metalloxyde, Glimmer, Hornblende u. s. w. bekommt er theils eine veränderte Textur, theils andere Färbungen; er wird im Baufache zur Herstellung von Monumenten, Säulen, Vasen u. dgl. benützt und zu diesem Zwecke meistens polirt und geschliffen; seine Abfälle geben gebrannt einen sehr guten Aetzkalk;
- 2) der dichte Kalkstein mit verschiedenen Färbungen wird auch sehr häufig als Marmor verarbeitet und kommt unter verschiedenen Benennungen vor; seine verschiedenen Arten sind nicht alle zum Brennen geeignet, geben aber gewöhnlich gute Bausteine;

- 3) der Rogenstein, aus Körnern, dem Fischrogen ähnlich, bestehend, hat eine gelblich graue Farbe und wird als Baustein gebraucht, wenn er sich in Platten bricht;
- 4) die Kreide ist ein erdiger kohlensaurer Kalk mit etwas Thon, Talk und Eisenoxyd; sie enthält versteinerte Seethiere und Feuersteinknollen, und wird, wenn sie eine grössere Härte besitzt, wie z. B. die Tuffkreide, zuweilen als Baustein, sonst aber als guter Brennkalk verwendet;
- 5) der Muschelkalk enthält viele versteinerte Muscheln, ist grau, braun und gelb gefärbt und gibt einen guten Baustein;
- 6) der Grobkalk ist eine hauptsächlich aus Kalk bestehende Masse von grauer oder gelblicher Farbe; Grobkalk mit Muschelabdrücken, und überhaupt mit feinem Korn liefert gute Bausteine;
- 7) der Kalkschiefer ist ein dünnschieferiger, hellgelber Kalkstein, aus welchem Dachschiefer, lithographische Steine, Tischplatten u. dgl. bereitet werden.

b. Der Dolomit ist eine Verbindung aus kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Talkerde (Rautenspath), häufig durch fremde Bestandtheile verunreinigt, und braust, mit Säuren begossen, nicht so stark, wie der kohlensaure Kalk.

Der körnige Dolomit von weisslicher bis gelbgrauer Farbe hat ein zuckerartiges Gefüge, ist zuweilen porös und zum Baustein nicht immer tauglich, weil er oft leicht verwittert und zu Sand zerfällt. Etwas besser ist in dieser Beziehung der dichte Dolomit, der sich von dem dichten Kalksteine oft nur schwer unterscheiden lässt. Beide Arten aber sind im Allgemeinen zum Brennen geeignet und geben meist einen guten hydraulischen Kalk.

c. Der Gyps besteht aus Kalkerde, Schwefelsäure und Wasser, und ist daher schwefelsaurer Kalk. Er hat eine weisse, graue, zuweilen bunte Färbung, ist weich und deshalb als Baustein unbrauchbar. Man unterscheidet:

- 1) Alabaster oder körnigen Gyps, der ein feines Korn und eine weisse Farbe besitzt, oft durchsichtig ist und zu Vasen, Uhrgehäusen u. dgl. verarbeitet wird;
- 2) Fraueneis, Marienglas; dieses ist ein dünnblättriger, durchsichtiger Gyps, der noch jetzt hie und da das Fensterglas ersetzt;

- 3) porphyrtigen Gyps, in dessen feinkörniger Hauptmasse einzelne Gypskrystalle vorkommen;
- 4) dichten Gyps von ähnlicher Beschaffenheit.

Mit Säuren begossener Gyps braust nicht auf, weil seine Schwefelsäure dabei eben so wenig entweicht, als wenn er gebrannt wird, in welchem Falle er blos das Wasser verliert. Gebrannter und gemahlener Gyps erhärtet, mit Wasser abgerührt, sehr bald und wird deshalb im Baufache zur Anfertigung von Tragsteinen, Säulenkapitälern, Ornamenten, zu Stukatorarbeiten u. dgl. benützt.

B. Kieselgesteine.

Zu den Kieselgesteinen rechnet man jene, welche hauptsächlich aus Kieselerde (Kieselsäure) bestehen. Sie treten bei weitem nicht in solchen Massen, wie die Kalksteine, auf, haben eine bedeutende Härte und werden, wenn sie rein sind, durch Säuren*) nicht angegriffen.

Reiner Kiesel, nämlich Quarz als Gestein betrachtet, erscheint als:

- 1) gemeiner Quarz. Im Gefüge derb und körnig bildet der Quarzfels meistens stockförmige Massen und kommt sehr viel mit andern Mineralien in gemengten Gesteinen vor. Der Quarzfels hat eine weisse, gelbliche, auch graue Farbe und ist für Wasserbauwerke insbesondere, weniger aber im Landbaue anwendbar, weil er sich nur in unregelmässigen Formen bricht und seine Bearbeitung durch die grosse Härte erschwert wird, wesshalb man sich seiner meistens nur als Bruchstein für Grund- und ähnliche Mauern bedient. Für den Strassenbau ist er jedoch ein ausgezeichnetes Material.
- 2) Quarzschiefer. Dieser ist ein schieferiger Quarz, welcher Feldspath, Glimmer und Eisenkies enthält. Herrscht der Glimmer vor, so übergeht er in Glimmerschiefer und wird als solcher zum Dachdecken benützt.
- 3) Hornstein, aus Kiesel- und etwas Thonerde bestehend, ist dem Feuersteine ähnlich, vielfärbig, hart und spröde.
- 4) Feuerstein, welcher im Baufache selten gebraucht wird.

Von den übrigen einfachen Gesteinen finden blos Graphyt und Asphalt im Baufache unmittelbare Anwendung.

*) Mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure.

Der Graphyt, aus Kohlenstoff bestehend und durch Erdarten und Eisenoxyd verunreinigt, hat eine grauschwarze Farbe, lässt sich fettig anfühlen, färbt ab und ist sehr feuerbeständig. Man bedient sich seiner zur Anfertigung von feuerfesten, sogenannten Graphytziegeln, zum Anstreichen eiserner Oefen u. dgl.

Asphalt oder Bitumen ist eine dunkle, pechähnliche, leicht entzündliche Masse, die nicht nur in bituminösen Gesteinen mit den Bestandtheilen derselben innig gemengt und sodann ölartig aus Gesteinen hervorquellend, sondern auch verdickt als Erdpech vorkommt. Im Baufache werden Pflasterungen, Dacheindeckungen u. dgl. aus Asphalt hergestellt.

§. 4.

2. Dichte oder krystallinisch-gemengte Gesteine.

Die dichten oder krystallinisch-körnigen Gesteine werden eingetheilt:

A. in Thongesteine, und diese:

I. in dichte und erdige, und

II. in schieferige Thongesteine;

B. in krystallinische Schiefergesteine;

C. in Massengesteine.

Thongesteine und zwar: I. dichte und erdige.

Diese sind gemengte Gesteine, in welchen Thon vorherrscht und andere Bestandtheile, als: Kieselerde, kohlensaurer Kalk, Glimmer u. s. w. untergeordnet erscheinen, jedoch auch Uebergänge in andere Gesteine bewirken. Hieher gehören:

- 1) der Thon, hauptsächlich aus Thon- und Kieselerde zusammengesetzt, hat eine blaue, blaugraue Farbe, klebt an der Zunge, saugt begierig Wasser ein, erweicht sich in demselben, ist sodann knetbar und schmilzt nicht im Feuer, ausser wenn er kalkhältig ist;
- 2) der Porzellanthon, aus verwittertem Feldspath bestehend und Kieselerde, Thonerde und Wasser enthaltend; er ist weiss, erdig und abfärbend, wird durch Eisenoxyd gelblich und röthlich, lässt sich feucht abkneten und wird zur Verfertigung der Porzellanziegel und des Porzellangeschirres benützt;
- 3) der Lehm; er zeigt sich als ein mit Sand und Eisenoxyd vermischter Thon von braungelber Farbe, ist das Hauptmaterial zur

Bereitung der Ziegel und wird im Baufache auch zu anderen Zwecken verwendet;

- 4) der Thonstein, welcher oft einen guten und leicht zu bearbeitenden Baustein liefert;
- 5) der Mergel; dieser ist Thon mit kohlsaurem Kalke gemengt; er zerfällt an der Luft, hat eine weisse, graue, röthliche oder grünliche Farbe, ist auch dolomitisch oder sandig, zuweilen steinähnlich erhärtet und übergeht in mergligen Kalkstein; kalkreicher Mergel, gebrannt, gibt oft einen guten hydraulischen Kalk.

II. Schieferige Thongesteine.

Die schieferigen Thongesteine unterscheiden sich von den dichten durch eine schieferige Textur. Nebst anderen gehört hieher: der Thonschiefer.

Dieser ist ein dichtes, schieferiges Gestein aus Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. Man theilt ihn ab:

- 1) in gemeinen Thonschiefer, der grau, grünlich oder röthlich gefärbt ist;
- 2) in Tafel- oder Dachschiefer von grauer bis schwarzer Farbe;
- 3) in Grauwackenschiefer, und
- 4) in Wetzschiefer, welcher ein dichtes, dickschieferiges Gestein von bedeutendem Kieselgehalte ist.

Diese Schieferarten werden zum Eindecken der Dächer benützt; dann ist jedoch erforderlich, dass sie sich in dünne Platten spalten lassen, frei von Sprüngen sind und eine reine Oberfläche haben, dass sie ferner wenig Wasser einsaugen, der Verwitterung nicht zu sehr unterworfen sind und einen stärkeren Hitzegrad aushalten können, ohne zu brennen, in welchem Falle sie einen grösseren Kohlengehalt verrathen und zur Dacheindeckung unvorthailhaft sein würden.

Krystallinische Schiefergesteine.

Alle hieher gehörigen Gesteine stellen sich als schieferige, krystallinische Verbindungen mehrerer Mineralien dar. Die vorzüglichsten Arten sind:

- 1) der Chloritschiefer von dunkelgrüner bis schwarzer Farbe; er ist zum Dacheindecken verwendbar;
- 2) der Talkschiefer; dieser ist ein schneidbares, fettig anzufühlendes Gestein von gelblicher, grünlicher oder grauer Färbung und sehr feuerbeständig; der hieher gehörige Topfstein wird zur

Anlage von Feuerungen, in welchen ein grosser Hitzegrad zu entwickeln ist, z. B. bei Schmelzöfen benützt.

- 3) der Hornblendeschiefer; seine dunkelgrün bis schwarz gefärbte Hauptmasse ist krystallinische Hornblende; er übergeht durch Beimischungen, so wie die vorhergehenden Schiefer in andere Arten und ist zum Dachdecken tauglich;
- 4) der Glimmerschiefer, im Allgemeinen ebenfalls zum Dachdecken brauchbar, ist röthlichgrau, zuweilen grünlich gefärbt und ziemlich verbreitet; ist er quarzreich und dickschieferig, so liefert er feste Bausteine, soll aber nur an trockenen Orten angebracht werden, weil er sich an feuchten Stellen und im Wasser abblättert;
- 5) der Gneis, aus Quarz, Glimmer und Feldspath bestehend, hat ein krystallinisch-schieferiges Gefüge, erscheint in vielen Abarten, ist nicht schwer zu bearbeiten und daher als Baustein, jedoch dem Glimmerschiefer ähnlich, nicht an feuchten Orten und im Wasser verwendbar.

Massengesteine.

Die Massengesteine sind meistens körnige und krystallinische Verbindungen mehrerer Mineralien. Es gehören hieher:

- 1) der Granit, welcher hauptsächlich ein krystallinisch-körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer, und grau, blaugrau, auch röthlichgrau gefärbt ist; seine grosse Härte macht ihn zwar zur Pflasterung, jedoch nicht zur allgemeinen Benützung im Baufache geeignet; indess verwendet man ihn seiner grossen Dauer und Widerstandsfähigkeit wegen für solche Bautheile, welche eine grosse Last zu tragen haben, als: zu Säulen, Pfeilern; oder zur Herstellung wichtiger Bauwerke, z. B. gemauerter Brücken oder einzelner Theile derselben;
- 2) der Syenit; er besteht aus einem krystallinisch-körnigen Gemenge von Feldspath, Hornblende, oft auch von etwas Quarz, ist braunroth, grünlich, auch weiss gefärbt, hat ein feineres Korn als der Granit und wird bei wichtigen Wasserbauwerken verwendet;
- 3) der Grünstein, ein krystallinisch-körniges Gemenge von Hornblende und Feldspath; er wird nach seinen Beimengungen Diorit,

Gabbro u. s. w. und, wenn er eine schieferige Textur besitzt, Dioritschiefer, Gabbroschiefer u. s. f. genannt; Grünsteine werden meist nur als Bruchsteine benützt, weil ihre grosse Härte dem regelmässigen Bearbeiten hinderlich ist;

- 4) der Serpentin; dieser ist ein dichtes, gewöhnlich schneidbares, fett anzuführendes Gestein von dunkelgrüner, auch geflaminter Farbe, welches mattglänzend, mehr oder weniger durchsichtig, schwer schmelzbar und aus Kiesel- und Talkerde zusammengesetzt ist; zur Anfertigung von Luxusgegenständen wird er häufig, auch zu Säulen u. dgl. benützt, sowie die Eigenschaft der Schwermelzbarkeit ihn zur Anlage von Feuerungen, z. B. bei Hochöfen tauglich macht;
- 5) der Porphyry; er hat Felsit zur Grundmasse und eine gelb- bis braunrothe, oder eine bräunliche, schwarzbraune Farbe, je nachdem er quarzhaltig ist oder nicht; von den Porphyrarten ist meist nur der Quarzporphyr als guter Bruch- und Strassenstein verwendbar; einige Arten von schöner Farbe und Zeichnung dienen auch zur Errichtung von Monumenten u. dgl.;
- 6) der Trachyt, aus einer krystallinischen, erdigen Grundmasse von geringer Härte bestehend und meist dunkler Farbe; er ist als Baustein nicht brauchbar, weil er bald verwittert;
- 7) der Basalt von dunkelgrüner bis schwarzer Farbe und dichter, harter Masse, ein inniges Gemenge von Augit und Feldspath (Labrador); durch seine Härte und durch seine kugel- und säulenförmige Absonderung wird das regelmässige Bearbeiten desselben erschwert; als Bruchstein für Mauern unter der Erde und im Wasser, sowie als Strassen- und Pflastermaterial kann man sich seiner mit Vortheil bedienen;
- 8) der Dolerit von einer dem Basalte ähnlichen Beschaffenheit;
- 9) die Lava, Schlacken und andere vulkanische Produkte. Unter Lava versteht man jene Masse, welche den Kratern der Vulkane entströmt und die nach ihrer Zusammensetzung in trachytische und basaltische Lava abgetheilt wird; als Gestein ist sie sowohl als Strassenmaterial, wie auch, selbst schlackig, als Bruch- und behauener Stein verwendbar.

§. 5.

3. Mechanischgemengte Gesteine.

Diese, durch Zerstörung älterer Gesteine und meist durch Ablagerung aus Wasser entstanden, kommen verschiedenartig vor. Man trennt sie hauptsächlich in Tuff- und Trümmergesteine.

Tuffgesteine sind durch Ablagerung vulkanischer Produkte entstanden und finden sich in der Nähe von thätigen und erloschenen Vulkanen, von Trachyt- und Basaltbergen vor. Von den verschiedenen Arten wird gewöhnlich blos der Trachyttuff unter dem Namen Trass in Deutschland als feuerfester Baustein und im gemahlenen Zustande als Material zur Bereitung von hydraulischem Mörtel benützt.

Zu den Trümmergesteinen gehören: Sandsteine, Sand, Grus, Gerölle, Conglomerate und Breccien.

Die Sandsteine bestehen vorherrschend aus kleinen, abgerundeten Quarzkörnern, welche durch ein Bindemittel zu einem oft mehr, oft weniger festem Gestein zusammengehalten werden. Die meisten Sandsteine lassen sich gut und zu verschiedenen Formen bearbeiten und finden daher im Baufache eine ausgedehnte Anwendung. Mit Rücksicht auf das Bindemittel gibt es:

- 1) Kieselsandstein; dieser hat Thonsilicat zum Bindemittel, ist weiss und gelblichgrau gefärbt, im Bruche scharfkantig und wird gewöhnlich zu Quadern verarbeitet;
- 2) thonigen Sandstein, an dem Thongeruche erkennbar, den er, mit Wasser befeuchtet, von sich gibt; er hat eine bläulichgraue Farbe, ist weniger hart als der Kieselsandstein und, zwar für Feuerungsanlagen, nicht so gut, jedoch als gewöhnlicher Baustein verwendbar, weil er leicht verwittert;
- 3) mergligen Sandstein; er ist gelblich oder grau gefärbt und liefert, weil er leicht verwittert, keinen guten Baustein;
- 4) kalkigen Sandstein mit grauer, gelbweisser oder brauner Färbung; er hat eine ziemliche Härte, widersteht der Witterung und gibt gute Bausteine, die jedoch bei Stallungen, Retiraden u. dgl. nicht angebracht werden dürfen, weil sie dem Salpeterfrasse unterliegen;
- 5) conglomeratartigen Sandstein, welcher grösseres Gesteine von Quarz, Kieselschiefer u. dgl. enthält.

Der Sand ist als verwitterter Sandstein zu betrachten, findet sich meist durch Gewässer zusammengeschwemmt und ist ein für den Mörtel nothwendiges Material.

Grus entsteht durch die Verwitterung krystallinischer Gesteine. So gibt es: Granit-, Syenit-, Gneisgrus u. a. m.

Conglomerate nennt man Anhäufungen von runden Geschieben, welche durch ein Bindemittel zusammengekittet sind.

Die Breccie enthält eckige, durch Zertrümmerung grösserer Gesteinsmassen entstandene Bruchstücke, welche ebenfalls durch ein Bindemittel zusammengehalten werden.

Conglomerate und Breccien sind, wenn sie genug Festigkeit besitzen, als Bausteine verwendbar.

§. 6.

Eintheilung, Eigenschaften und Prüfung der natürlichen Bausteine.

Bausteine gelangen gewöhnlich unter doppelter Form zur Anwendung, und zwar:

- 1) als Bruchsteine, d. i. solche, welche ohne besondere und mühsame Bearbeitung so verwendet werden, wie sie aus dem Steinbruche kommen;
- 2) als Quader- oder Hausteine. Diese werden aus grösseren Steinblöcken in regelmässiger, meist parallelipedähnlicher Form hergestellt.

Steine, welche zur Aufführung von dauerhaftem Mauerwerk dienen sollen, müssen verschiedenen, aus dem Zwecke der Mauer sich ergebenden Anforderungen entsprechen. Für alle Fälle ist jedoch eine gleichförmige Härte und eine hinreichend grosse Festigkeit erforderlich. Von beiden kann man sich ziemlich gut durch das Bearbeiten der Steine überzeugen, denn ein heller Klang, scharfkantige, splitterige Abfälle deuten auf einen harten, abgerundete Abfälle auf einen weichen Stein; sowie ein gleicher Widerstand an allen Stellen während des Bearbeitens auf eine gleichförmige Härte schliessen lässt. Feines Korn und dichte Masse sind in der Regel nur harten Steinen eigen. Die Farbe hat weniger Einfluss, denn sowohl dun-

kel- als lichtgefärbte Steine können fest sein, nur muss sich die Farbe gleichförmig über den ganzen Stein erstrecken.

Gute Bausteine müssen auch der Witterung und den Einflüssen von Salzen und Säuren widerstehen. In ersterer Beziehung sind alle Steine, welche eingesprengte Nester von Eisen- oder Manganoxyd enthalten, als Bausteine nicht verwendbar, weil sie an diesen Stellen verwittern. Steine mit blätterigem Gefüge blättern in der Feuchtigkeit sehr oft ab. Steine, welche viel Wasser einsaugen, werden in der Regel durch die Wirkung des Frostes auseinander gesprengt. Man hält Steine für frostbeständig, wenn sie über einen oder zwei Winter im Freien liegend keine wesentliche Veränderung erleiden. Selbst die sogenannte Bergfeuchtigkeit muss aus den Bausteinen vor ihrem Gebrauche durch längeres Abliegen entfernt werden. — Was den Einfluss von Salzen und Säuren anbelangt, so dürfen an Stellen, wo sie vorkommen, nur solche Steine benützt werden, welche durch sie nicht leiden. So sind z. B. Kalksteine zur Erbauung von Retirad-, Dunggruben-, Stallmauern u. dgl. nicht anwendbar.

Ferner müssen gute Bausteine frei von inneren Rissen und Sprüngen sein, eine raue Oberfläche besitzen, damit sie durch den Mörtel besser gebunden werden; sie dürfen nicht zu unregelmässig geformt sein und müssen eine entsprechende Grösse haben, weil grosse Steine für die Festigkeit der Mauern vortheilhaft sind. Ob ein Stein zur Anlage von Feuerungen tauglich ist, zeigt sich, wenn er, einer längeren Gluthhitze ausgesetzt, weder schmilzt, noch sich abblättert oder springt.

§. 7.

II. Die künstlichen Bausteine.

Zu den künstlichen Bausteinen gehören insbesondere die Ziegel, welche aus Lehm oder Thon bereitet werden.

Man theilt sie in ungebrannte oder Luftziegel und in gebrannte Ziegel, oder Ziegel kurzweg.

Vor dem Brennen sind gebrannte Ziegel nichts anderes, als Luftziegel, daher im Allgemeinen die Behandlung beider Arten bis zum Brennen gleich bleibt.

Der zur Ziegelbereitung verwendete Lehm muss von allen fremden Theilen, z. B. von Wurzeln, Steinchen u. dgl., frei

sein, sich mit Wasser zu einer teigartigen Masse abkneten und leicht formen lassen und mit dem Finger Eindrücke annehmen, ohne zu reißen.

Reiner, fetter Lehm ist zur Anfertigung von Ziegeln nicht tauglich, weil er beim Trocknen und Brennen springt, stark schwindet und daher eine Veränderung der Ziegelform bewirkt. Auch der magere, mit viel Sand gemischte Lehm ist zur Erzeugung gebrannter Ziegel unbrauchbar, weil der grosse Sandgehalt die Ziegel bei starker Hitzentwicklung zum Schmelzen oder Zusammensintern bringt. Der Erfahrung gemäss eignet sich reiner Lehm zur Bereitung der Ziegel, wenn man ihm $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ seines Volumens etwas feineren Kiessand beimischt. Aber selbst bei diesem Zusatze schwinden die Ziegel beim Brennen und sollen daher entsprechend grösser gemacht werden.

Zu den schädlichen Beimischungen des Lehmes gehören Kalkerde und Kalkmergel, weil diese die Schmelzbarkeit befördern; ferner alle Schwefelmetalle, indem diese das Abblättern der Ziegel bewirken, — und Kalksteinchen, denn diese werden beim Brennen der Ziegel mitgebrannt, folglich zu Aetzkalk und dadurch fähig, Feuchtigkeit anzuziehen, sich aufzublähen und den Ziegel auseinander zu sprengen.

Wird der Lehm im Herbst gegraben und über Winter in dünnen Lagen der Einwirkung des Frostes ausgesetzt, so wittert er gehörig aus und liefert bessere Ziegel.

Der über den Winter ausgewitterte Lehm wird, wenn er zu Ziegeln verarbeitet werden soll, zuerst in einer ausgemauerten oder mit Holz ausgefüllten Grube eingesumpft, d. h. mit Wasser begossen und dadurch aufgeweicht, sodann theilweise herausgenommen, und auf einem ebenen, reinen Boden, am besten auf einem Bretterboden, so lange mit blossen Füßen getreten, bis er eine gleichförmige, teigähnliche Masse bildet.

Ist der Lehm fett und benöthigt er einen Sandzusatz, so wird ihm dieser während der Bearbeitung gegeben und zugleich darauf gesehen, dass alle Wurzeln, Steinchen u. dgl. aus demselben entfernt werden.

Der gehörig zubereitete Lehm wird in hölzerne oder eiserne, mit feinem Sande ausgestreute Formen auf dem Streichtische fest eingestrichen.

Die auf diesem Wege erhaltenen Lehmziegel werden sodann auf einem ebenen, ebenfalls mit Sand bestreuten Boden reihenweise gelegt, wo sie so lange getrocknet werden, bis sie hart genug geworden sind, um in gedeckten Trockenschöpfen hochkantig und mehrfach übereinander gestellt nach und nach völlig austrocknen zu können.

Bei dem Aufschichten der noch ungebrannten Ziegel ist darauf zu sehen, dass sich zwischen ihnen hohle Räume befinden, durch welche die Luft streichen und das allmälige Austrocknen bewirken kann. Eine schnelle Austrocknung ist schädlich, weil die Ziegel dadurch Risse erhalten und sich werfen.

Ziegel, auf diesem Wege bereitet, sind nun die vorher erwähnten Luft- oder Lehmziegel und werden häufig zur Erbauung landwirthschaftlicher Gebäude benützt, nur erhält der Lehm bei seiner Bearbeitung oft einen Zusatz von gehacktem Stroh.

Den Gebäuden, aus Lehmziegeln erbaut, sind jedoch mehrere Nachtheile, namentlich eine geringere Festigkeit und Dauer eigen. In dieser Beziehung ist es viel vortheilhafter, sich der gebrannten Ziegel zu bedienen, indem diese auch noch andere Vortheile gewähren.

Das Brennen kann entweder auf freiem Felde in Meilern, oder in gemauerten Oefen geschehen.

Bei der Feldebrennerei schichtet man die Ziegel in ähnlicher Art, wie im Trockenschöpfen auf, stellt im untern Theile die nöthigen Räume für die Feuerung her, sieht ferner darauf, dass Zugkanäle angebracht und die Ziegel in solchen Entfernungen aufgeschichtet werden, dass die Flamme überall Zutritt hat und durchstreichen kann. Weiters ist das Verstreichen der Fugen an den Seitenwänden und das Bedecken des Meilers nothwendig, nur an der obern Fläche bleiben einige Oeffnungen, durch welche der Rauch abziehen kann, und die während des Brandes zuerst theilweise und dann gänzlich mit Ziegeln bedeckt werden, um das schnelle Entweichen der Hitze zu verhindern.

Die gemauerten Ziegelöfen aber sind oben entweder offen, oder geschlossen und erhalten gewöhnlich einen Rost, auf welchem das Feuer unterhalten wird. Eingesetzt werden die Ziegel in derselben Art, wie zuvor angegeben wurde. Geschlossene Oefen haben im Deckengewölbe Oeffnungen zum Rauchabzuge; bei offenen Oefen werden die eingesetzten Ziegel mit einer Schichte bereits gebrann-

ter Ziegel bedeckt und in dieser ebenfalls Oeffnungen für den Rauchabzug hergestellt.

Bei dem Brennen muss zuerst ein gelindes, sogenanntes Schmauchfeuer entwickelt werden, durch welches nicht nur der Rest von Feuchtigkeit ausgetrieben, sondern auch dem Springen der Ziegel vorgebeugt wird. Das Schmauchfeuer ist so lange zu unterhalten, bis sich der aufsteigende dunkle, mit Wasserdampf gemischte Rauch verliert, worauf zu einem Mittel- und später zu einem heftigen Gluthfeuer übergegangen werden muss. Die Dauer des Brandes hängt von dem Brennmaterial, von den Bestandtheilen der Ziegelmasse, von dem Trockenheitsgrade der Ziegel, von der Witterung und von der Einrichtung des Ofens ab.

Sind die Ziegel gebrannt, d. h. gar geworden, so müssen alle Oeffnungen des Ofens verschlossen werden, damit nur ein langsames Abkühlen stattfinden kann, indem die Ziegel bei schneller Abkühlung zerspringen würden.

Nachdem der Ofen ausgekühlt ist, werden die Ziegel ausgetragen, im Freien aufgeschichtet und sodann zum Gebrauche verführt.

Ziegel, welche durch eine heftige Gluthitze so stark gebrannt werden, dass sie sich an der Oberfläche gleichsam verglasen, sind äusserst hart und werden an vielen Orten unter dem Namen Klinker zur Ausführung von Bauwerken auf dem festen Lande, selbst im Wasser, und in Holland auch als Strassenmaterial benützt.

Von den Ziegeln verlangt man ähnliche Eigenschaften, wie von den Steinen.

Gute, brauchbare Ziegel müssen hart sein, mit dem Hammer geschlagen einen hellen Klang von sich geben, sich leicht behauen lassen, ein feines, dichtes, gleichförmiges Korn und eine zwar ebene, jedoch rauhe Oberfläche besitzen; sie dürfen wenig Wasser einsaugen, bei starkem Frost sich nicht abblättern und keine Steinchen, besonders Kalksteinchen enthalten.

Gebrannte Ziegel erhalten verschiedene Benennungen und Formen, die von ihrer Verwendung herrühren. Am häufigsten werden benützt:

- 1) Mauerziegel, parallelpipedförmig, $11\frac{1}{2}$ " lang, $5\frac{1}{2}$ " breit und $2\frac{1}{2}$ " dick;

- 2) Pflasterziegel, meistens nur $9\frac{1}{2}$ " lang, 6" breit und $1\frac{1}{2}$ bis 2" dick; ausserdem gibt es noch quadratische und polygonförmige Pflasterziegel;
- 3) Gesimsziegel; diese werden zur Herstellung von Gesimsen häufig eigens angefertigt und 18 bis 24" lang, 7 bis 8" breit und 3 bis 4" dick gemacht; zuweilen gibt man ihnen, um ihr Behauen zu ersparen, beiläufig die Form der Gliederungen des Gesimses;
- 4) Dachziegel, welche 14 bis 16" lang, 7" breit und $\frac{1}{2}$ " dick sind und verschiedene Formen haben. Zum Eindecken bestimmter Kanten der Dächer sind die Hohlziegel erforderlich; ihnen fehlt die Nase, mittelst welcher gewöhnliche Dachziegel an den Dachlatten festgehalten werden;
- 5) feuerfeste Ziegel; zu diesen gehören die Porzellan- und die Graphytziegel.

§. 8.

B. Die Metalle.

Im Baufache werden mehrere Metalle angewendet. Die gebräuchlichsten sind: Eisen, Kupfer, Zink, Zinn und Blei.

Das Eisen zeichnet sich vor allen Metallen durch häufiges Vorkommen und durch den grossen Verbrauch im Baufache aus. Es wird in Hochöfen durch Ausschmelzen mehrerer Gattungen Eisenerze gewonnen und in diesem Zustande Guss- oder Roheisen genannt. Durch eine besondere Behandlung des Gusseisens erhält man das Stab- oder Schmiedeeisen.

Das Gusseisen enthält 2 bis gegen 6 Prozente Kohlenstoff, ist sehr spröde und setzt dem Zerdrücken einen ausserordentlichen Widerstand entgegen. Zur Anfertigung von einzelnen Bautheilen, als Säulen zum Tragen grosser Lasten, Stiegen, Retiradschläuchen, Oefen u. dgl. eignet es sich vortrefflich. Alle Gusseisenbestandtheile, welche Lasten zu tragen bestimmt sind, sollen hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit einer Probe unterzogen werden, weil sie oft unganze Stellen und unsichtbare Gussblasen enthalten, wodurch sie an Tragfähigkeit verlieren.

Das Schmiedeeisen, welches nur sehr wenig Kohlenstoff besitzt, hat einen stark glänzenden, lichtgrauen Bruch mit feinkörnigem und, bei dünn gewalzten oder gehämmerten Stangen, auch mit langfaserigem Gefüge. Es ist ein zähes, dehnbares Metall, setzt dem Zer-

reissen einen grossen Widerstand entgegen und lässt sich walzen, feilen, lochen, drehen, schweissen und zu Draht ziehen. Erzeugt wird es aus dem Gusseisen durch die sogenannte Puddlingsarbeit, bei welcher dem letzteren der Kohlenstoff und andere Beimischungen in einem Flammenofen so vollständig als möglich entzogen und daraus Stangen geschmiedet oder gewalzt werden. Diese Stangen sind 7 bis 9 Schuh lang und kommen gewöhnlich in Bündeln von einem Zentner Gewicht unter verschiedenen Benennungen vor. Es gibt:

- 1) Stangeneisen, welches einen rechteckigen Querschnitt hat und zur Anfertigung von Gebäudeschliessen häufig benützt wird; nach der Anzahl von Stangen, welche auf einen Zentner entfallen, wird es Dreier-, Vierereisen u. s. w. genannt.
- 2) Gittereisen mit quadratischem Querschnitt, für Schliessen und Gitter verwendbar.
- 3) Speichring- und Wanneneisen mit rechteckigem Querschnitt; ersteres zu Radreifen, letzteres zum Beschlagen von Bottichen, Fässern u. dgl. zu benützen.

Des Schmiedeisens bedient man sich im Baufache zur Anfertigung von Häng-, Trag- und Spannschliessen, Schrauben, Nägeln u. s. w.

Das Eisenblech, durch Walzen oder Hämmern aus dem Schmiedeisen erzeugt, muss eine glatte Oberfläche haben, von ungleichartigen Stellen frei sein und sich öfters hin- und herbiegen lassen, ohne zu brechen. Auch das Eisenblech erhält nach der Zahl der Tafeln, welche auf einen halben Zentner gehen, die Bezeichnung: Sechser-, Achterblech. Man benützt es zur Dacheindeckung, für Thür- und Fensterbeschläge.

Der Eisendraht wird in verschiedenen Dicken gezogen und muss aus einem weichen und zähen Schmiedeisen verfertigt werden. Theile von Thür- und Fensterbeschlägen, Nieten u. dgl. macht man aus Draht. Der sogenannte Stukatordraht dient zur Befestigung des Schilfrohres an Holzflächen.

Nägel müssen aus weichem, biegsamen Schmiedeisen erzeugt werden. Nach der Form des Kopfes unterscheidet man rundköpfige, ein- und zweilappige Nägel. Sehr häufig werden Schindel- und Fussbodennägel gebraucht, welche zweilappig sind.

Das Kupfer ist hart, elastisch, sehr zähe und dehnbar, lässt sich in dünne Plättchen walzen, zu feinem Draht ziehen und zeichnet sich

durch seine rothe Farbe und durch lebhaften Glanz aus. An der Luft oxydirt es, indem sich an der Oberfläche der Grünspan (kohlensaures Kupferoxyd) bildet. Das Kupferblech gibt dauerhafte Dacheindeckungen, Dachrinnen u. dgl.

Das Z i n k hat eine bläulich-weiße Farbe, ist im Gefüge strahlig, blättrig und stark glänzend und beiläufig so hart, wie das Kupfer. Als Blech wird es häufig zum Dachdecken benützt.

Kupfer und Zink, in einem bestimmten Verhältnisse zusammengeschmolzen, liefern das Messing, aus welchem Thür- und Fensterbeschläge und andere Bestandtheile verfertigt werden.

Das Z i n n ist ein weiches, weissgraues Metall, welches zum Verzinnen des Eisens und Kupfers dient. Verzinntes Eisenblech, Weissblech, braucht man zum Dachdecken und zum Anfertigen verschiedener Gefässe.

Das Blei, von bläulich-grauer Farbe und starkem Glanze, ist weich, zähe und dehnbar, färbt ab und oxydirt schwer. Die Benützung des Bleies im Baufache erstreckt sich auf das Eindecken von Dächern mit Rollblei, auf das Vergiessen eiserner Klammern im Mauerwerke mit Muldenblei und auf die Verfertigung von Röhren für Retiraden, Gas- und Wasserleitungen.

Nebst den obigen Metallen gehört noch hieher: das Glas; dieses ist eine geschmolzene Mischung von Kieselerde und einigen Metalloxyden. Die Benützung ist allgemein bekannt. Fensterglas soll rein, eben und gleich dick sein. Man unterscheidet grünes oder ordinäres Glas, weisses oder Solinglas und Spiegelglas.

§. 9.

C. Das Bauholz.

Das Bauholz, im Allgemeinen aus Baumstämmen in verschiedenen Formen erzeugt, findet im Bauwesen eine mannigfaltige Anwendung.

An den Stämmen der Bäume unterscheidet man:

- 1) das Kernholz, nämlich das im Innern des Baumes befindliche, härteste und dauerhafteste Holz, von dem nur das Mark eingeschlossen wird;

2) das Mittelholz, welches das Kernholz umgibt und weniger hart und dauerhaft ist;

3) das Splintholz, welches auf das Mittelholz folgt, keine Festigkeit und Dauer hat, durch den Wurmfrass leidet und zur Anfertigung von Baubestandtheilen eben so untauglich ist, als die übrigen Theile des Baumstammes, nämlich der Bast und die Rinde.

Zu Bauholz werden sowohl Laub- als Nadelhölzer verarbeitet.

Die Stämme der Laubhölzer sind weniger regelmässig und im Querschnitte nicht so kreisrund, wie jene der Nadelhölzer. Die Blätter fallen im Herbste oder Winter ab. Als Hauptarten gelten:

1) die Sommer- oder Stieleiche; diese liefert ein bräunlich-rothes, zähes, festes, leicht bearbeitbares Bauholz, welches besonders unter Wasser eine grosse Dauer hat;

2) die Winter- oder Steineiche; sie besitzt ein sehr hartes Holz von röthlich-brauner Farbe mit gewundenen und knotigen Fasern, welche die Bearbeitung erschweren, ist jedoch ebenfalls ein gutes Bauholz. — Da das Eichenholz nur wenig Elastizität besitzt, soll es, frei und blos mit den Enden aufliegend, nicht belastet werden. In vertikaler Stellung belastet ist es sehr tragfähig.

Andere Laubhölzer, als: Linden, Ulmen, Buchen, Ahorn, Erlen u. s. w. werden im Baufache seltener benützt.

Die Nadelhölzer wachsen schlank und regelmässig und unterscheiden sich durch die Art, in welcher die Nadeln mit den Zweigen verbunden sind. Diese Nadeln fallen, mit Ausnahme jener des Lärchenbaumes, nach und nach ab und werden sogleich durch andere ersetzt. Ihre Arten sind:

1) die Lärche, deren Nadeln büschelförmig an den Trieben sitzen; sie wächst schnell, hat eine gelbliche bis ins Bräunliche gehende Farbe, ist das festeste unter den Nadelhölzern, in der Luft, im Wasser, besonders in letzterem ausserordentlich dauerhaft, wird selbst durch abwechselnde Trockenheit und Nässe nur langsam zerstört und ist überhaupt ein ausgezeichnetes Bauholz;

2) die Kiefer oder Föhre, welche 3 bis 5 Nadeln an jeder Scheide hat, mit starken Jahrringen gerade, schlank und schnell emporwächst, röthlich gefärbt, sehr hart, ziemlich elastisch und eines der am meisten angewendeten Bauhölzer ist; sie hat im

Trockenen, besonders aber im Wasser eine grosse Dauer und wird zu Balken, Brettern u. dgl. verarbeitet;

3) die Weisstanne, Silber- oder Edeltanne mit flachen, einzeln stehenden Nadeln; diese ist ein starker, hoher Baum mit feinem langfaserigen Holze von weisser, auch gelblicher Farbe, ist elastisch, dauert jedoch nur im Trockenen und wird zu Balken, hauptsächlich aber der weissen Farbe wegen zu Fussbodenbrettern verarbeitet;

4) die gemeine Fichte oder Rothtanne mit einzelnen, vier-eckigen, rings um die Zweige stehenden Nadeln; sie ist elastischer als die Kiefer, hat ein röthlich-gelbes, langfaseriges Holz, einen grossen Harzgehalt, schlanken Wuchs, eine grosse Dauer im Trockenen und im Wasser, und wird zur Anfertigung von Balken, Brettern, Röhren u. dgl. benützt.

Zu Bauholz jeder Gattung sollen nur gesunde Bäume verwendet werden, weil nur von solchen eine grössere Dauer zu erwarten ist. Desshalb ist schon vor dem Fällen des Baumes zu untersuchen, ob er gesund sei oder nicht. Gesunde Bäume haben:

1) in allen Theilen ein frisches, kraftvolles Aussehen, eine dichte Krone, Mangel an dürrer Zweigen und ein lebhaft grünes, ganz ausgebildetes Laub;

2) einen geraden Wuchs, eine gleichförmig abnehmende Dicke des Stammes und eine gleichfärbige, nicht zu rauhe und von Mosen freie Rinde;

3) einen hellen Klang, wenn sie an einer von der Rinde entblösten Stelle geschlagen werden.

Gefällt sollen Bäume werden, wenn sie ausgewachsen sind, was meistens zwischen dem fünfzigsten und hundertsten Jahre der Fall ist. Zu alte Bäume sind überständig und weniger fest und dauerhaft. Der Herbst und der Winter eignen sich besonders zur Fällzeit, weil im Sommer gefällte Bäume in vollem Saft stehen und daher nicht nur schwerer austrocknen, sondern auch früher verderben. Laubhölzer sollen nach dem Fällen sogleich entrindet werden, Nadelhölzer jedoch nicht, damit sie das zu ihrer Dauer nöthige Harz nicht verlieren.

Die gefällten Bäume werden im Walde, auf dem Zimmerplatze oder in den Sägemühlen zu Bauholz verarbeitet.

Bauholz als solches muss dicht und geradfaserig sein, eine grosse Elastizität, nur Kern- und möglichst wenig Splintholz und Aeste besitzen. Die gewöhnlichsten Arten des Bauholzes sind:

- 1) behauenes Holz in der Form von Balken mit verschiedenen Querschnitts-Dimensionen;
- 2) Schnittholz, in den Sägemühlen erzeugt; hieher gehören: Pfosten (über 2" dick), Bretter, Laden (unter 2" dick), Polsterhölzer, Latten, Fensterholz u. dgl.;
- 3) Klob- oder Spaltholz, wozu die Schindeln gehören.

Alles Bauholz soll vor der Verwendung ausgetrocknet werden, weil es dadurch an Dauer gewinnt und dem Werfen und Springen weniger unterliegt. Im Allgemeinen reicht es hin, wenn das Holz an trockenen Orten, am besten in offenen, gedeckten Schopfen, durch Einwirkung der Luft ausgetrocknet wird, wozu nach seinen Dimensionen mehr oder weniger Zeit erforderlich ist. Das Holz gewinnt an Dauer, wenn man dasselbe vor dem Austrocknen einige Zeit im Wasser, besonders im fliessenden, liegen lässt, indem dadurch jene Stoffe herausgeschafft werden, welche das Verderben befördern.

Ausser den bisher vorgekommenen Hölzern finden aus dem Pflanzenreiche im Baufache Anwendung:

- 1) das Schilfrohr; wird dieses an Holzflächen befestigt, so haftet der Mörtelverputz an denselben gut;
- 2) das Stroh; dieses wird auf dem Lande noch häufig zur Dacheindeckung benützt, gibt jedoch feuergefährliche Dächer;
- 3) das Moos, welches zum Ausfüllen der Fugen bei hölzernen Gebäuden gebraucht wird.

§. 10.

D. Die Bindemittel.

Zu den Bindemitteln gehören:

- a) alle Mörtelarten,
- b) die Cemente, und
- c) die Kitte.

Man bedient sich derselben im Baufache zur möglichst festen und innigen Verbindung einzelner Bestandtheile und setzt sie aus verschiedenen Stoffen zusammen, von deren Beschaffenheit auch ihre Güte abhängt.

§. 11.

a. Der Mörtel.

I. In Bezug auf seine Bestandtheile.

Die für Mörtelgattungen erforderlichen Bestandtheile sind: Sand, Wasser und Kalk.

1. Sand und Wasser.

Der Sand wird nach seinem Fundorte Fluss- oder Grubensand genannt und es ist im Allgemeinen gleichgiltig, ob der eine oder der andere zur Mörtelbereitung benützt wird, wenn er nur aus scharfen, eckigen Körnern besteht und nicht mit erdigen Theilen vermischt ist. Scharfer, eckiger Sand vermehrt, verunreinigter vermindert die Güte des Mörtels. Man erkennt die Güte und Reinheit des Sandes, wenn er, zwischen den Händen gerieben, knirscht, d. h. resch ist und dieselben nicht durch erdige Theile verunreinigt. Mit erdigen Theilen vermischter Sand kann durch Waschen davon befreit werden und Sand, aus groben, abgerundeten Körnern bestehend, lässt sich durch Pochen in scharfen, reschen Sand umwandeln. Münden Unrathskanäle in Flüsse ein, so soll man den Sand derselben zum Mörtel nicht benützen, weil die Mauern durch ihn feucht und salpetrig werden.

Das beste Wasser zum Ablöschen des Kalkes und zum Bereiten des Mörtels bleibt immer das Regenwasser; in Ermangelung desselben leistet das Flusswasser gute Dienste, weniger gut ist das Brunnenwasser. Wasser aus Sümpfen, Pfützen, oder aus Flüssen, in welche viele Kanäle einmünden, ist aus dem vorangeführten Grunde unbrauchbar.

2. Der Kalk.

Nach §. 3 verlieren kohlensaure Kalksteine durch das Brennen ihre Kohlensäure und Feuchtigkeit, werden zu Aetzkalk und dadurch zur Mörtelbereitung geeignet.

Gebrannt wird der kohlensaure Kalkstein in Meilern (selten), in eigenen Kalköfen, oder auch in Ziegelöfen mit den Ziegeln zugleich.

Kalköfen haben eine verschiedene Einrichtung und sind entweder Feldöfen, die aus einem von grösseren Kalksteinen zusammengesetzten Gewölbe bestehen, unter dem sich die Feuerung befin-

det, und über welchem die kleineren Steine gesetzt werden; oder gemauerte Oefen und zwar mit unterbrochener oder mit ununterbrochener Feuerung. Im ersteren Falle wird die ganze Ladung auf einmal ausgezogen, im letzteren zieht man den gebrannten Kalk im untern Theile des Ofens aus und ersetzt ihn oben sogleich durch Kalksteine.

Auch bei dem Brennen der Kalksteine darf zuerst nur ein Schmauchfeuer unterhalten werden. Dieses bewirkt in Oefen mit unterbrochener Feuerung einen 6 bis 12 Stunden lang anhaltenden schwarzen Rauch, welcher bei Vermehrung der Hitze lichter wird und sich vermindert, bis die Flamme am obern Ende des Ofens durch die sogenannte Gicht herausschlägt und zuerst dunkelroth, dann weiss wird. Die Weissglühhitze muss nach Umständen mehr oder weniger lang unterhalten, sodann weniger gefeuert, der Ofen langsam abgekühlt, der Kalk ausgetragen und bald gelöscht werden.

Die Brennzeit beträgt 36 bis 50 Stunden.

Je nach den Bestandtheilen der Kalksteine erhält man durch das Brennen mehrere Arten von Kalk, und zwar:

- 1) gewöhnlichen oder Luftkalk,
- 2) hydraulischen oder Wasserkalk, und
- 3) Kalkcement.

Mit Rücksicht auf die zum Löschen erforderliche Wassermenge unterscheidet man auch fetten und magern Kalk.

Fett ist der Kalk, wenn er, wenig fremde Theile enthaltend, seine Masse durch das Ablöschen bedeutend vermehrt, d. h. wenn er gedeiht, sich als Kalkbrei fett und schlüpfrig anfühlt, beim Ablöschen unter starkem Geräusch viel Dampf entwickelt und, zu Mörtel verarbeitet, viel Sand verträgt. Aus fettem Kalk erzeugter Mörtel erhärtet nur an der Luft.

Magerer Kalk erfordert weniger Wasser, vermehrt seine Masse durch Ablöschen nur wenig, gedeiht mithin nicht so gut, entwickelt beim Löschen weniger Geräusch und Dampf und verträgt weniger Sand. Diese Eigenschaften des magern Kalkes rühren von Beimischungen, vorzüglich von kieselhaltiger Thonerde, von Magnesia und von einigen Metalloxyden her.

Sobald die eben erwähnten Beimischungen in einem bestimmten Verhältnisse vorkommen, wird der magere Kalk hy-

draulisch, d. h. erlangt die Fähigkeit, im Wasser mehr oder weniger schnell zu erhärten. Ein solcher Kalk darf nicht so stark gebrannt werden, als der gewöhnliche, kohlensaure Kalk, weil er sich unter der Einwirkung einer grossen Hitze verglast. Enthält der Kalk bei 10 Prozent kieselhaltige Thonerde, so ist er schwach; bei 15 bis 20 Prozent gut und bei 20 bis 30 Prozent sehr gut hydraulisch. — Kalksteine, welche ein dichtes Gefüge, eine graue, dunkelblaue oder gelbliche Farbe, einen erdigen, ebenen oder flachmuschlichen Bruch haben und, befeuchtet, einen thonigen Geruch von sich geben, liefern in den meisten Fällen einen guten hydraulischen Kalk, wie z. B. die magern Kalke, einige Mergelarten, der Dolomit. Hat jedoch der Kalk 40 bis 60 Prozent kieselhaltige Thonerde, so wird er Kalkcement genannt, lässt sich gebrannt mit Wasser nicht mehr ablöschen, erhärtet aber, pulverisirt und mit Wasser zu einem Teige angemacht, im Wasser sehr bald.

§. 12.

II. In Bezug auf seine Erzeugung.

Zur Erzeugung des Mörtels muss vor allem der gebrannte Kalk durch das Ablöschen mit Wasser dazu erst geeignet gemacht werden.

Abgelöscht wird der Kalk gewöhnlich in einem aus Pfosten zusammengefügtten Kasten, Löschtrog, der an einer seiner schmalen Seiten mit einem Schuber versehen ist. Man breitet den Kalk im Troge aus und giesst so viel Wasser zu, bis er zu zerfallen anfängt, wobei eine Temperaturerhöhung des Wassers und eine mit Geräusch verbundene Dampfbildung stattfindet. So wie der Kalk zu zerfallen beginnt, wird unter starkem Durchrühren mit der Krücke so lange Wasser zugegossen, bis der gelöschte Kalk eine dicke, breiartige Masse bildet, welche mittelst des Schubers in die ausgemauerte oder mit Pfosten ausgefüllte Kalkgrube eingelassen und daselbst aufbewahrt wird.

Ein solcher Kalk wird Grubenkalk genannt und gewinnt an Güte, je länger er vor der Verwendung abliegt, jedoch muss er mit einer Sandschicht bedeckt und dadurch der Zutritt der in der atmosphärischen Luft enthaltenen Kohlensäure verhindert werden. Die Güte des Grubenkalkes lässt sich mittelst eines Stockes prüfen. Wird

nämlich ein Stock in den Grubenkalk gestossen und lässt sich derselbe sodann schwer herausziehen, bleiben an ihm keine Kalktheile hängen und wird er blos gleichförmig weiss gefärbt, so ist der Kalk gut.

Schlecht ausgebrannter Kalk hinterlässt nach dem Ablöschen im Troge Kalksteinstücke, welche Kalkkrebse genannt werden und unbrauchbar sind.

Durch zu wenig Wasser wird der Kalk verbrannt, d. h. nicht gehörig aufgelöst und verliert an Bindekraft; zu viel Wasser ersäuft den Kalk.

Bei dem Löschen des hydraulischen Kalkes wird auf denselben im Troge gerade nur so viel Wasser gebracht, als zu seinem Zerfallen erforderlich ist. Besser ist jenes Verfahren, bei welchem man den hydraulischen Kalk mit einer Sandschichte bedeckt und ihn unter dieser löscht. Gelöschter hydraulischer Kalk muss sogleich verwendet werden, weil er bald erhärtet. Will man untersuchen, ob ein Kalk und in welchem Grade er hydraulisch sei, so braucht man ihn nur zu einer teigartigen Masse abzulöschen und unter Wasser zu bringen. Je kürzer die Zeit ist, welche er zum Erhärten braucht, desto besser ist er. Kalk, welcher nach Verlauf von 14 Tagen nicht hart geworden ist, kann nicht zum hydraulischen gezählt werden.

Durch die Mischung abgelöschten und hierauf mit Wasser verdünnten Kalkes mit einer grösseren oder geringeren Menge Sandes wird der Mörtel erzeugt und dient bei den meisten Baulichkeiten als das vorzüglichste Bindemittel.

§. 13.

III. In Bezug auf seine verschiedenen Arten.

Jeder Kalkart entspricht stets eine andere Mörtelgattung. Demnach gibt es:

- 1) ordinären oder Luftmörtel. Gelöschter Kalk, mit Sand und Wasser in einem entsprechenden Verhältnisse gemischt, gibt den Luftmörtel, der, wie schon der Name ausdrückt, nur an der Luft erhärtet; bereitet wird er auf folgende Art: Aus der Kalkgrube wird gelöschter Kalk in den Mörteltrog gethan, mit Sand gut und so lange abgerührt, bis sich keine Kalkklumpen und

- Streifen mehr zeigen, und diese Mischung unter fortwährendem Durchrühren mit Wasser verdünnt. Die erforderliche Sandmenge richtet sich nach der Reinheit des Kalkes; fetter Kalk verträgt einen grösseren, magerer einen geringeren Sandzusatz. Als Mittel kann man zwei Theile Sand auf einen Theil Kalk rechnen. Der Flüssigkeitsgrad des Mörtels hängt von dem zu bindenden Materiale und von der Jahreszeit ab, so z. B. erfordern weiche, poröse Steine und Ziegel einen dünnflüssigeren Mörtel, als dichte, harte Steine, und im heissen Sommer ist ebenfalls ein dünnflüssigerer Mörtel nothwendiger, als im Herbst oder Frühjahr;
- 2) hydraulischen Mörtel; obwohl der hydraulische Kalk unvermischt für Wasserbauten verwendet werden kann und in reinem Zustande schnell erhärtet und gut bindet, so mengt man ihn dennoch gewöhnlich mit Sand, bereitet also einen förmlichen Mörtel, weil dadurch dem Schwinden beim Erhärten vorgebeugt und an Kalk erspart wird. Für Wasserbauten mischt man, besonders wenn der hydraulische Kalk nicht sehr gut ist, Ziegelmehl, Hammerschlag, Steingrus, Trass, Puzzolane u. dgl. hinzu. Insbesondere bedient man sich häufig für Grundbauten einer Mischung aus Steinstücken und hydraulischem Mörtel, welche unter Wasser zu einem förmlichen Conglomerate erhärtet und *Béton* genannt wird.
- 3) Gypsmörtel. Gebrannter schwefelsaurer Kalk oder Gyps, mit Wasser abgerührt und als Mörtel benützt, erhärtet schnell und bindet gut. Er wird daher zum Ziehen der Gesimse, als Zusatz zum Kalkmörtel für Verputz- und Stukatorarbeiten, überhaupt im Trockenem gebraucht, verliert jedoch mit der Zeit an Festigkeit.

Hieher gehört noch:

- 4) der Lehmörtel. Zur Herstellung von Mauern aus Lehmziegeln verwendet man einen Lehmörtel, der aus Lehm mit Wasser, Gerstspreu, Häcksel, Hanfabfällen u. dgl. bereitet wird. Für feuchte Orte nimmt man, nebst dem Lehme und der Gerstspreu, statt des Wassers Rindsblut, auch etwas Salz und Asche. Für Feuerstellen knetet man Lehm und etwas Quarzsand mit Wasser ab, in welchem früher Pferdemit und Ofenruss aufgelöst wurde.

§. 14.

b. Die Cemente.

Stoffe, welche die Fähigkeit besitzen, fetten Kalk hydraulisch zu machen, wenn sie ihm beigemengt werden, nennt man Cemente.

Nebst dem im §. 11 erwähnten Kalkcemente gibt es noch mehrere Gattungen von Cementen. Die hauptsächlichsten sind:

- 1) die Puzzolanerde, ein vulkanisches Erzeugniss und in der Nähe erloschener oder noch thätiger Vulkane vorkommend, ist in ihrer Masse ungemein stark ausgebrannter, eisenhaltiger Thon, grau, auch roth gefärbt, rührt von poröser Lava her und fühlt sich erdig an;
- 2) der Trass oder vulkanische Tuffstein; man findet ihn in Italien und in den Rheingegenden, vorzüglich bei Andernach; gemahlen und mit fettem Kalke vermischt gibt er eine im Wasser schnell erhärtende Masse;
- 3) die Santorinerde, ebenfalls ein vulkanisches Produkt, hat ihren Namen von der Insel Santorino im griechischen Archipel; sie kommt daselbst als eine ziemlich mächtige, graugelbliche bis grauröthliche Erdschichte vor, lässt sich trocken und scharf anfühlen und enthält eine Menge zerreiblicher Körper von verschiedener Grösse; mit fettem Kalke und zerschlagenen Stein- stücken gemischt wird sie zu Wasserbauten häufig verwendet, z. B. in Triest, Venedig;
- 4) das Ziegelmehl. Stark durchgebrannte und fein pulverisirte Ziegel geben, mit Sand und fettem Kalke gemischt, eine ziemlich gute hydraulische Masse.

§. 15.

c. Die Kitte.

Kitte nennt man Verbindungen aus verschiedenen Stoffen, welche theils durch Leinöl, theils durch Feuer aufgelöst werden und entweder als Binde- oder auch als Schutzmittel zu dienen haben. Zu den hauptsächlichsten Arten gehören:

- 1) Oelkitt zum Verkitten von Sandsteinfugen; 8 Theile pulverisirte Silberglätte, 3 Theile Ziegelmehl und 1 Theil gepulverter Quarz werden mit Leinöl gut vermischt;

- 2) **Feuerkitt** zum Verstreichen der Fugen und als Ersatz für abgesprungene Steinecken aus 1 Theile Pech, $\frac{1}{2}$ Theile Colophonium und $\frac{1}{5}$ Theil Ziegelmehl, bei einem gelinden Feuer durcheinandergerührt, oder heisses Colophonium mit Sandsteinmehl gemischt;
- 3) **Wasserkitt** für Quadermauerwerk unter Wasser, besteht aus Topfen mit Rindsblut und gepulvertem Kalk gemischt;
- 4) **Kitt**, um Eisen in Stein zu befestigen; 1 Theil hydraulischer Kalk, 2 Theile Ziegelmehl und $\frac{1}{2}$ Theil Eisenfeilspäne mit Leinöl zu einer teigartigen Masse gemengt;
- 5) **Oelkitt** für gusseiserne Röhren; Minium, Ziegelmehl, feiner Sand und Leinöl werden gut durcheinander gearbeitet;
- 6) **Miniumkitt** für Feuerstellen aus reinem Minium mit Leinölfirnis abgearbeitet;
- 7) **Glaserkitt** aus Bleiweiss, Bergkreide und Leinöl;
- 8) **Holzkitt** für fehlerhafte Holzbestandtheile aus Strizzelgelb (Ocker), Bergkreide und Leinöl, manchmal mit etwas Sand und Ziegelmehl.

Zu verkittende Gegenstände müssen trocken, von Kalk, Staub u. dgl. gereinigt sein. Bei Anwendung der Oelkitte sind die Fugen zuerst mit Leinöl zu tränken und mit Kitt auszureiben, bei jener des Feuerkittes muss die zu verkittende Stelle zuvor erhitzt werden.

§. 16.

E. Die Schutzmittel.

Zu den Schutzmitteln rechnet man die Mörtelverputze auf Mauern, Farb- und andere Anstriche.

Ein Mörtelverputz besteht aus einem $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{4}$ dicken Ueberzuge der Mauern u. dgl. mit Mörtel und hat den Zweck, die Fugen der Mauern gegen das Eindringen der Nässe zu schützen und eine grössere Reinlichkeit, sowie glatte Oberflächen zu erzielen. Das Weitere folgt später am geeigneten Orte nach.

Durch Anstriche und Ueberzüge sucht man Holz, Eisen und Mauerwerk gegen die nachtheiligen Einflüsse der Witterung zu schützen. Man unterscheidet:

- 1) **Wasserfarben**; diese werden gewöhnlich nur auf Mörtelverputz aufgetragen und bestehen aus mit Wasser zur sogenannten

Kalkmilch verdünntem Grubenkalke. Um jedoch diesem Anstriche die blendend weisse Farbe zu nehmen und ihm die Fähigkeit zu geben, besser zu haften, mischt man etwas Frankfurter Schwärze und feinen Sand hinzu, oder bedient sich anderer Pigmente, z. B. der Braunerde (Umbra), des Tirolergrüns, der Blauerde, Ockererde u. dgl.; die Weissigung darf des Abblätterns wegen nicht ein-, sondern zwei- bis dreimal aufgetragen werden;

2) Leimfarben, welche aus gekochtem Leim, aus einem der vorangeführten Pigmente und aus geschlemmter Kreide (Bergkreide) bereitet werden; das Leimwasser muss in einem bestimmten Verhältnisse zur Menge des Pigmentes und der Kreide stehen, weil die Farben durch zu viel Leim zu dunkel, durch zu wenig Leim jedoch nicht dauerhaft genug werden; Mörtelverputz muss vor dem Auftragen der Leimfarben mit Milchwasser überstrichen werden;

3) Oelfarben; ihre Bereitung geschieht auf folgende Art: pulverisirtes Bleiweiss wird auf einer ebenen Steinplatte mit Wasser und mittelst eines Laufers sehr fein abgerieben, sodann getrocknet und hierauf nochmals und zwar mit Leinöl abgerieben; diese Masse stellt die sogenannte Bleiweissfarbe vor und ist die Grundlage aller Oelanstriche. Das Bleiweiss wird häufig durch Bergkreide und Schwerspath verfälscht, oder mit ihnen vermischt, was jedoch für die Güte und Dauer der Farbe nachtheilig ist. Will man aus der Bleiweissfarbe andere Oelfarben bereiten, so darf man ihr nur ein gut abgeriebenes Pigment beimengen; z. B. für silbergrauen Anstrich Kienruss u. dgl. Das Trocknen der Oelfarben wird durch einen Zusatz von Leinölfirnis befördert. Letzterer entsteht, wenn Leinöl mit Silberglätte gekocht wird. Ein Zusatz von Terpentinöl macht zwar die Farbe weiss, verringert aber ihre Dauer. Oelfarben kann man auf Holz, Eisen, verputzten und unverputzten Mauern auftragen, nur ist dabei zu beachten, dass der Anstrich nicht auf ein-, sondern auf zwei- bis dreimal geschehe. Der erste Anstrich aus verdünnter Farbe wird der grundirende, der letzte der fertigmachende Anstrich genannt. Auch ist darauf zu sehen, dass die anzustreichenden Bestandtheile vollkommen ausgetrocknet, von Staub, Mörtel u. dgl. gereinigt, und alle Fugen, Ritzen und Astlöcher gut verkittet

sind. Eisenbestandtheile streicht man mit schwarzer Oelfarbe zweimal an. Quadermauerwerk wird zuerst mit heissem Wasser gewaschen, nach dem Trocknen zweimal mit heissem Leinöl getränkt und erhält zwei grundirende Anstriche, auf welche der fertigmachende folgt. Ziegelmauerwerk muss vor dem Anstrich mit Oelfarbe verputzt werden und vollkommen ausgetrocknet sein.

4) **Theer anstriche** haben meistens den Zweck, Holz, Eisen und Mauern gegen den Einfluss der Feuchtigkeit zu schützen. Es gibt:

- a) **Holz kohlen theer**; dieser wird mit Bleiglätte gekocht, mit Ziegelmehl gemischt, und auf die zu schützenden Holzbestandtheile zweimal heiss aufgetragen;
- b) **Steinkohlen theer**, er ist besser als der vorhergehende, und wird ein- oder zweimal rein, und dann mit Pech und Ziegelmehl gemischt, heiss aufgetragen;
- c) **Mineral theer, Bitumen**. Er eignet sich als Anstrich für Eisen und Mauern sehr gut, weil er wasserdicht und elastisch ist.

II.

Lehre von den Baukonstruktionen.

§. 17.

Unter Baukonstruktion versteht man eine feste Verbindung von Baubestandtheilen. Die Art derselben wird durch den Zweck und durch die Beschaffenheit der zu verbindenden Bestandtheile bedingt. Zu den einfachsten Konstruktionen gehören jene, welche die Verbindung einzelner Theile auf eine innige Weise zu erzielen suchen und die Grundlage für alle andern, bei Gebäuden vorkommenden zusammengesetzteren Konstruktionen bilden.

Als Konstruktionen der einfachsten Art sind:

- I. die Mauern im Allgemeinen oder das Mauerwerk, und
- II. die Holzverbindungen zu betrachten.

§. 18.

I. Das Mauerwerk.

Mauerwerk nennt man über einander gelagerte Schichten von Steinen oder Ziegeln, welche durch Mörtel oder durch ein anderes ähnliches Mittel zu einem möglichst festen und dauerhaften Ganzen verbunden sind.

Damit Mauern im Allgemeinen einen den Umständen angemessenen Grad von Festigkeit und Dauer erlangen, müssen dieselben:

- 1) entsprechende Dimensionen haben.

Dicke Mauern setzen dem Umstürzen unter gleichen Verhältnissen einen grösseren Widerstand entgegen, als dünne. Es ist jedoch nicht nöthig, Mauern übermässig dick zu machen, sondern hinreichend, wenn sie eine durch die Erfahrung bestimmte Sicherheit gewähren. So zeigt z. B. die Erfahrung, dass für gewisse Mauern in Gebäuden bestimmte Stärken erforderlich sind,

wenn sie — andere Einflüsse nicht berücksichtigt — dauerhaft und fest sein sollen.

- 2) Unter Beobachtung eines ordentlichen Verbandes und des Steinschnittes ausgeführt werden.

Unter Verband versteht man das gegenseitige Ineinandergreifen und Festhalten der Steine oder Ziegel. Er wird erzielt, wenn jeder Stein mit seinem Körper die Fugen der unter ihm liegenden Steine bedeckt, oder, wie man zu sagen pflegt, voll auf Fug zu liegen kommt. Der Steinschnitt hingegen leitet die Form und die Lage der Steine aus den stattfindenden Verhältnissen ab. Stellt man sich nämlich irgend einen Stein in einer gewöhnlichen Mauer vor, so ist leicht einzusehen, dass derselbe seine Stellung am leichtesten beibehalten wird, wenn seine obere und untere Fläche eine horizontale und seine Seitenflächen eine vertikale Lage haben.

- 3) Aus Materialien, die schon an und für sich dauerhaft sind, und mit Hilfe eines guten Bindemittels erbaut werden.

- 4) An der Oberfläche durch Mörtelverputze, Anstriche u. dgl. gegen äussere, nachtheilige Einflüsse geschützt werden.

Betrachtet man das Material, aus welchem Mauerwerk errichtet werden kann, so ergeben sich mehrere Gattungen des letzteren, und zwar:

- A. Ziegel-,
- B. Bruchstein-,
- C. Quader- und
- D. gemischtes Mauerwerk.

§. 19.

A. Das Ziegelmauerwerk.

Bei der Erbauung von Ziegel- oder auch andern Mauern bleibt es stets nöthig, auf die zuvor angeführten Punkte möglichst Rücksicht zu nehmen. Ziegel insbesondere entsprechen den Bedingnissen, welche in diesen Punkten gestellt werden, sehr gut. Sie werden durch den Mörtel gut gebunden und ihre Form macht

sie zur Erreichung eines ordentlichen Verbandes, sowie zur Beobachtung des Steinschnittes besonders geeignet.

Bei der Ausführung selbst ist Folgendes zu berücksichtigen:

- 1) Ziegelmauern müssen aus horizontalen Schichten bestehen, deren Höhe (Ziegeldicke mit $2\frac{1}{2}$ " und Mörtelverband mit 4 bis 6") beiläufig 3" beträgt.
- 2) Da eine Mauer an Festigkeit gewinnt, wenn recht viele ihrer Bestandtheile (hier Ziegel) mit ihrer grössten Dimension (Länge) in die Dicke derselben eingreifen, so müssen die Ziegel in jeder Schichte auf den Bund gelegt werden. Bundziegel oder Binder, wie z. B. *b*, *b* in Fig. 5, nennt man daher solche Ziegel, welche mit ihrer Länge nach der Richtung der Mauerdicke liegen, versteht ferner unter Bundschar eine Reihe neben einander liegender Binder, und unter Binder- oder Bundschicht eine bloss aus Bundschaaren oder Bindern bestehende Schichte. An den Aussenseiten der Mauern wird man oft genöthigt, die Ziegel mit ihrer Länge nach der Richtung der Mauerlänge, d. h. auf den Lauf zu legen. Ziegel dieser Art, siehe *l*, *l* Fig. 5, werden Laufer genannt und eine Reihe von neben einander liegenden Laufern heisst Laufschar.
- 3) Die Ziegel jeder Schichte müssen, wie die letztere selbst, horizontal liegen. Durch die Zusammensetzung mehrerer Ziegel über und neben einander entstehen die Lager- und Stossfugen. Lagerfugen sind jene, welche sich zwischen den über einander liegenden Ziegeln befinden, während die Stossfugen durch die neben einander gelagerten Ziegel gebildet werden. Da nun die Ziegel jeder Schichte dem Steinschnitte zufolge eine horizontale Lage benöthigen, so folgt, dass die Lagerfugen der Ziegelmauern horizontal, die Stossfugen aber vertikal sein müssen.
- 4) Der Verband, Ziegelverband, oder das Gesetz: „Voll auf Fug“ wird erreicht, wenn im Allgemeinen jede Schichte gegen die vorhergehende um 3 bis 6" verrückt wird. So z. B. stellt Fig. 1 *a*, *b* den Ziegelverband für eine 12" dicke Mauer vor. Die ausgezogenen Linien in Fig. 1 *b*, d. h. im Grundrisse der Mauer versinnlichen den Ziegelverband der (von oben gezählt) ersten, dritten, fünften....., die punktirten Linien hingegen

jenen der zweiten, vierten..... Schichte; auch ist zu ersehen, dass die Mauer nur Bundschichten enthält und dass jede Schichte gegen die untere oder obere um 3" verschoben ist. Bei einer 6" dicken Mauer muss jeder Ziegel ein Laufer sein, und, wie Fig. 2 a, b zeigt, jede Schichte um 6" verschoben werden.

5) Als Mörtel wird für gewöhnliche Ziegelmauern der Luftmörtel verwendet, dessen Sand eine Grösse von 2 bis 3''' erfordert, indem die Mörtelbänder 4 bis 6''' stark werden. Er darf nicht zu dickflüssig angemacht und muss in der heissen Jahreszeit und für dünne Mauern dünnflüssiger gehalten werden, als für dicke Mauern und bei kühlerem Wetter, damit ihm durch die Ziegel nicht gleich alle Feuchtigkeit entzogen wird. Aus diesem Grunde taucht man auch die Ziegel im Sommer ins Wasser ein. Bei einer Temperatur von Null und darunter soll nicht gemauert werden, weil der Mörtel durch das Frieren seine Bindekraft verliert. — Um den Mörtel auch in die Stossfugen zu bringen, wird der Ziegel in das zuvor aufgetragene Mörtelband seitwärts gelegt und sodann an seinen Ort geschoben. Hat aber ein solcher Ziegel dem Mörtel einen Theil der Feuchtigkeit entzogen und ist wegen unrichtiger Lage desselben eine Veränderung nothwendig, so muss er sammt dem darunter befindlichen Mörtel weggenommen, letzterer durch frischen Mörtel ersetzt und der Ziegel von neuem gelegt und angeschoben werden. Sobald eine Schichte oder ein grösserer Theil derselben beendet ist, soll sie mit dünnflüssigem Mörtel übergossen werden, nämlich einen Mörtelguss erhalten, welcher hauptsächlich zum Ausfüllen der noch leer gebliebenen hohlen Räume in den Stossfugen dient. Ueberhaupt soll mit dem Mörtel nicht zu sehr gespart und darauf gesehen werden, dass jeder Ziegel im Saft liegt.

Für Mauern aus Lehmziegeln muss Lehmmörtel verwendet werden.

Von grosser Wichtigkeit ist der Verband an dem Zusammenstosse zweier Mauern, besonders an den Ecken. An diesen wird es nothwendig, um das Zusammentreffen der Stossfugen in den verschiedenen Schichten zu vermeiden, sogenannte Viertel-, halbe und Dreiviertelziegel anzuwenden. Die Mörteldicke mit

eingerechnet ist Fig. 3 ein Viertelziegel*) 3" breit, 3" dick, 12" lang; ein halber Ziegel 6" breit, 3" dick, 6" lang, und ein Dreiviertelziegel 6" breit, 3" dick und 9" lang.

Der Verband für die Ecken verschieden dicker Mauern ergibt sich am besten aus einigen Beispielen.

In den Fig. 4, 5, 6 und 7 sind die Verbände für die Ecken und bei verschiedenen Mauerdicken dargestellt**) und je zwei Schichten ersichtlich gemacht. Zugleich zeigen diese Fälle, dass man für den Eckverband von Mauern, deren Dicke ein gerades Vielfache von 6" beträgt, Viertelziegel; hingegen für solche, die ein ungerades Vielfache von 6" zur Dicke haben, oder wenn beide Fälle zugleich eintreten, Dreiviertelziegel benöthiget.

Einige Fälle von Ziegelverbänden für Pfeiler, Schornsteinröhren u. dgl. zeigen die Fig. 8, 9, 10, 11 und 12.

Man theilt den Ziegelverband noch in den Block- und in den Kreuzverband. Bei dem Blockverbande stimmt die 1., 3., 5. und eben so die 2., 4., 6. Schichte überein, wie Fig. 13 zeigt; bei dem Kreuzverbande, Fig. 14, gleichen sich die 1., 5., 9., 13., ferner die 2., 4., 6., 8. und die 3., 7., 11., 15. Schichte. Beide Verbände unterscheiden sich dadurch, dass drei über einander liegende Ziegel beim Blockverbande sowohl Blöcke *a*, als auch Kreuze *b*; bei dem Kreuzverbande jedoch nur Kreuze *b* bilden. Der Kreuzverband ist besser, erstreckt sich jedoch von aussen nur auf eine Dicke von 6", und beide Mauern haben im Innern eine gleiche Einrichtung.

Zu verschiedenen Zeiten aufgeführte Mauern oder auch Theile einer und derselben Mauer verbindet man durch Schmatzen. Diese haben eine solche Einrichtung, wie sie in den Fig. 1 bis 7 entweder bei *A*, oder bei *B* angegeben ist. Die Schmatzen bei *B* nennt man Zahnschmatzen, jene bei *A* Stufenschmatzen. Die Verschmatzung zweier Mauern, welche unter einem Winkel zusammenstossen, ist durch Fig. 15 versinnlicht. Die vortretenden Ziegel *a* der Mauer *A* bilden

*) Er ist eigentlich die Hälfte eines nach der Länge getheilten Ziegels.

**) Um jeder unnöthigen Ausdehnung des Textes auszuweichen, wird bei einfachen Konstruktionen häufig blos auf die bezügliche Figur hingewiesen.

Schmatzen, in welche die Ziegel der später aufzuführenden Mauer eingreifen müssen, um die Verbindung beider Mauern zu bewirken.

§. 20.

B. Das Bruchsteinmauerwerk.

Bruchsteinmauern lassen sich nicht so einfach und gleichmässig aufführen, wie Ziegelmauern, und erfordern daher mehr Zeit und Mühe. Die unregelmässige Form der Bruchsteine, welche mit dem Gesetze des Steinschnittes nicht im Einklange steht und nur einen minder guten Verband zulässt, erheischt ein vorsichtiges Verfahren bei der Ausführung, damit den im §. 18 angeführten Bedingungen möglichst Genüge geleistet werde und die Mauern den erforderlichen Grad von Festigkeit erlangen.

Die Grösse der Bruchsteine muss den Verhältnissen angemessen sein; jedenfalls tragen grosse Bruchsteine zur Festigkeit bei und benöthigen keine so mühsame Verbindung, wie die kleinen. Je regelmässiger die Bruchsteine sind, je mehr sich ihre Form der Ziegelform annähert, desto leichter und einfacher wird die Ausführung der Mauer.

Die Bezeichnungen: „Binder, Laufer, Lager- und Stossfugen“ gelten auch für Bruchsteinmauern.

Bei der Erbauung ist Folgendes zu berücksichtigen:

- 1) In jeder Schichte müssen die Steine abwechselnd auf den Bund und auf den Lauf gelegt werden, wie z. B. in Fig. 16 *a*, *b*, wo die Binder mit *b*, die Laufer mit *l* bezeichnet sind. Alle Steine sollen mit möglichst grossen und ebenen Seitenflächen aufliegen und ihre in die Aussenseite der Mauer fallenden Stirnflächen sollen ebenfalls eben und vertikal sein. Diesem zufolge benöthigt jeder Bruchstein wenigstens zwei ebene Seitenflächen, von welchen die eine als Lager-, die andere als Stirnfläche zu dienen hat. Nur die Ecksteine *m* erfordern mindestens drei ebene Seitenflächen.
- 2) Die hohlen Räume zwischen den, an die Aussenseiten der Mauer gerückten Bindern und Laufern müssen bis auf die Höhe des grössten in der Schichte befindlichen Steines mit grösseren und kleineren Steinen horizontal ausgemauert und alle Steine gehörig untermauert, d. h. verzwickelt werden. Hohle

Räume dürfen nicht entstehen und müssen, wo sie sich zeigen, mit Steinen und Mörtel gut ausgefüllt werden.

3) Ist die Schichte horizontal ausgeglichen, so erhält sie einen Mörtelguss. Die nächste Schichte wird in gleicher Art ausgeführt, jedoch sind des Verbandes halber Laufer über den Bindern und tief eingreifende Binder über den Laufern der untern Schichte anzubringen.

4) Der Mörtel für Bruchsteinmauern kann dickflüssig gehalten werden, weil Steine, poröse ausgenommen, nicht so viel Feuchtigkeit anziehen, wie Ziegel.

Vergleicht man Bruchstein- mit Ziegelmauern unter gleichen Umständen, so ergibt sich, dass erstere zwar geringere Kosten verursachen, jedoch schwieriger herzustellen sind, viel Zeit erfordern, langsam austrocknen, mehr oder weniger feuchte Mauern, folglich ungesunde Wohnungen geben und mindestens 18" dick sein müssen, während letztere die Vortheile einer schnelleren Ausführung und Austrocknung, gesünderer Wohnungen und geringerer Dicken bieten, indem sie 6", manchmal sogar nur 3" dick gemacht werden können.

§. 21.

C. Das Quadermauerwerk.

Das Quadermauerwerk zeichnet sich durch besondere Festigkeit und Dauer aus und wird aus regelmässig, rein und eben zugearbeiteten Steinen, Quadern, hergestellt.

Dem Steinverband und Steinschnitt am angemessensten sind parallelipedförmige Quadersteine und zwar am besten solche, welche doppelt so breit und viermal so lang als hoch sind, folglich die Ziegelform besitzen und einen guten Verband zulassen. Würfelförmige Quadersteine erlauben keinen guten Verband. Beträgt die Steinlänge mehr als die vierfache Höhe, so bricht der Stein häufig in der Mauer.

Die Grundsätze, nach welchen Quadermauern auszuführen sind, stimmen der Hauptsache nach mit dem über Ziegel- und Bruchsteinmauern Gesagten überein; nur ist noch Folgendes zu beachten:

1) Alle Quadersteine müssen reine, ebene Seitenflächen und dürfen keine spitzigen Ecken oder scharfe Kanten haben;

- 2) sollen sie in dünneren Mauern nur auf den Bund, in dickeren aber in jeder Schichte abwechselnd auf den Bund und Lauf gelegt und die Zwischenräume mit genau passenden Quadern ausgefüllt werden. Die Steine der nächsten Schichte sind mit Rücksicht auf den Verband, mithin so viel als möglich Voll auf Fug zu versetzen.
- 3) Die Steine einer und derselben Schichte müssen gleich hoch sein; eine gleiche Höhe der Schichten selbst ist nicht nothwendig.
- 4) Die Lagerflächen der Steine dürfen nicht konkav, d. h. hohl ausgearbeitet sein.
- 5) Der Mörtel muss aus fettem Kalk und feinem Sand ziemlich dünnflüssig bereitet werden; er dient weniger zur festen Verbindung der Steine, als vielmehr zum Ausfüllen der Fugen und dazu, den Steinen ein gleichförmiges Auflager zu geben.

Die Anordnung des Verbandes für zwei, ein Eck bildende Quadermauern ist durch Fig. 17 *a*, *b* versinnlicht.

Zum Versetzen der Quadersteine sind verschiedene Vorrichtungen nöthig, und zwar: Steinklauen, Zangen, Hebezeuge und eigene Versetzgerüste, welche oft mit Eisenschienen und verschiebbaren Wagen versehen werden. Bei dem Versetzen selbst wird zuerst das Auflager und die richtige Form des Steines untersucht. Sodann wird er abgehoben und nachgearbeitet, wenn er dessen bedarf; hierauf reinigt man die Lagerfläche der untern Schichte, befeuchtet und versieht sie mit einer Lage von dünnflüssigem feinen Mörtel, in welche der Stein gelegt, mittelst Hebeisen in die erforderliche Stellung gebracht und mit hölzernen Stösseln in den Mörtel fest eingeschlagen wird. Stossfugen, welche nicht schon beim Versetzen der Steine mit Mörtel ausgefüllt werden können, verstreicht man mit Lehm und füllt sie mit dünnflüssigem Mörtel aus, was sich mit Hilfe eines Sägeblattes gut bewirken lässt. Nach Vollendung der Mauer kratzt man den Lehm aus und verkittet sorgfältig die Fugen.

Wenn Quadermauern einen besondern Grad von Dauer und fester Verbindung erfordern, so wendet man solche Mittel an, durch welche entweder blos die Steine jeder Schichte unter sich, oder auch die Steine der verschiedenen Schichten so fest und innig verbunden

werden, dass ein Stein für sich allein nicht leicht verschiebbar ist. Diese Mittel sind:

- 1) Steinklammern und Donnerkeile zur Verbindung neben einander liegender Steine.

Die Steinklammern, Fig. 18 *c*, bestehen aus, im Querschnitte quadratischen Eisenstangen von 1 bis $1\frac{1}{2}$ " Stärke, haben rechtwinklig umgebogene, eingekerbte und bei $1\frac{1}{2}$ " lange Enden und sind bei 12 bis 15" lang. In den obern, oder in den Seitenflächen der zu verbindenden Steine wird eine der Klammer entsprechende Vertiefung ausgemeißelt, gereinigt, mit Gyps, Schwefel oder Blei ausgegossen und die Klammer fest eingedrückt. Ueber die Anwendung sehe man Fig. 18 *a*, *b*.

Aehnlich verhält es sich mit den Donnerkeilen, die sich bloß durch ihre Form von den Klammern unterscheiden, siehe Fig. 19 *a*, den Donnerkeil und Fig. 19 *b*, *c* die Anwendung.

- 2) Die Döbel, meistens aus Eisen, seltener aus Stein oder Holz. Die eisernen sind, Fig. 20 *a*, an beiden Enden eingekerbt, 4 bis 8" lang, haben 1 bis $1\frac{1}{2}$ " Querschnitt, dienen zur Verbindung neben und über einander liegender Steine und werden gewöhnlich zu zweien in einer Diagonale der Berührungsfläche beider Steine angebracht und vergossen, wie Fig. 20 *b* zeigt. In Fig. 21 ist die Verbindung der Steine eines Pfeilers durch eiserne, und in Fig. 22 durch steinerne Döbel angedeutet.

- 3) Zuweilen bedient man sich auch zur festen Verbindung der Steine eigener Steinverschneidungen, wie sie z. B. in Fig. 23 und 24 erscheinen; jedoch sind bei ihnen starke Vorsprünge und spitzige Winkel zu vermeiden.

§. 22.

D. Das gemischte Mauerwerk.

Gemischtes Mauerwerk nennt man jenes, welches aus zwei verschiedenen Materialien besteht. Man unterscheidet das rein gemischte und das Verkleidungs-Mauerwerk.

Das rein gemischte Mauerwerk wird aus Bruchsteinen und Ziegeln derart ausgeführt, dass beide Materialien unregelmässig vermengt erscheinen, wobei jedoch immer auf die Anlage horizontaler Schichten und auf einen guten Verband zu sehen ist. Weniger vortheil-

haft als Ziegelmauern verursachen jedoch solche Mauern geringere Kosten, benöthigen weniger Zeit zur Ausführung als Bruchsteinmauern und trocknen auch schneller, als diese. Man stellt rein gemischtes Mauerwerk aus $\frac{1}{3}$ Stein und $\frac{2}{3}$ Ziegeln her und solches, das aus $\frac{2}{3}$ Stein und $\frac{1}{3}$ Ziegeln besteht.

Als Verkleidungsmauerwerk betrachtet man jenes, dessen innerer, aus einem minder guten Materiale ausgeführter Theil an der Aussenseite mit einem besseren Materiale verkleidet ist. Die Trennung dieser aus zwei verschiedenen Materialien bestehenden Mauertheile muss durch eine innige Verbindung derselben verhindert werden. Hieher gehören:

- 1) Bruchsteinmauern mit Quadern verkleidet. Bei diesen müssen die Quadersteine jeder Schichte zuerst und zwar abwechselnd als Laufer und Binder an die Aussenseite versetzt werden. Jede Quaderschichte wird gewöhnlich nur einen Stein dick und ihre Steine müssen eine durchaus gleiche Höhe haben, siehe Querschnitt in Fig. 25. Sind die Quadersteine einer Schichte versetzt, so wird das dieser Schichte entsprechende Bruchsteinmauerwerk auf gleiche Höhe ausgeführt und sorgfältig verzwickt. Für die Quaderverkleidung benützt man häufig hydraulischen Mörtel.
- 2) Ziegelmauern mit Quadern verkleidet. Die Versetzung der Quadersteine geschieht auf die so eben angeführte Weise. Dann wird das Ziegelmauerwerk im Rücken der Steine genau auf die Höhe der Schichte hergestellt, Fig. 26, und zur Versetzung der nächsten Quaderschichte übergangen.
- 3) Bruchsteinmauerwerk mit Ziegeln verkleidet. Hier wird der innere Mauertheil zuerst ausgeführt. Zu diesem Behufe versetzt man vor Allem in jeder Schichte die grossen Bruchsteine beiläufig um 12 bis 18" von der äussern Mauerfläche entfernt, Fig. 27, vermauert und verzwickt die Zwischenräume und führt die Ziegelverkleidung, welche der bessern Verbindung wegen schmatzenförmig gegen die Bruchsteine anstossen muss, bis auf die Höhe des grössten Bruchsteines aus. Nach jeder zweiten oder dritten Schichte lässt man gern 3 bis 4 Ziegelschaaren, Kettenschaaren genannt, durch die ganze Dicke der Mauer laufen, um eine bessere Verbindung beider Mauertheile zu erzielen.

Ausser den bisher betrachteten Mauerwerksarten gibt es noch andere, jedoch minder feste und vollkommene, und zwar:

- 1) Das Trümmermauerwerk, aus zwei Verkleidungsmauern von Stein oder Ziegeln bestehend, deren Zwischenraum mit einer Mischung von gutem Mörtel, Ziegeltrümmern und eckigen Steinabfällen schichtenweise ausgestampft wird. Mauerdicke Binder, nämlich solche, welche durch die ganze Dicke der Mauer reichen, sind in möglichst grosser Anzahl zur gegenseitigen Verbindung beider Verkleidungsmauern unumgänglich nothwendig.
- 2) Das Gussmauerwerk, auch Béton oder Concret genannt. Hölzerne Kästen, welche den Formen der herzustellenden Mauern entsprechen, werden mit Béton schichtenweise ausgefüllt und alle Schichten gestampft.
- 3) Das Piséemauerwerk. Dieses wird ebenfalls in Holzkästen ausgeführt. Gute Dammerde wird gesiebt, mit Wasser befeuchtet, ziemlich trocken abgeknetet, in Schichten von 6 bis 9" Dicke aufgeschüttet und gestampft. Solche Mauern müssen, damit sie die Erdfeuchtigkeit nicht anziehen, auf einen 18 bis 24" hohen, aus Ziegeln oder Steinen gemauerten Unterbau gesetzt und können, wenn nach dem Austrocknen die Kästen entfernt worden sind, auch mit Mörtel verputzt werden.

§. 23.

II. Die Holzverbindungen.

Die Holzverbindungen bezwecken die feste Vereinigung zweier oder mehrerer Balken und bilden die Basis zusammengesetzter Holzkonstruktionen. Sie können in doppelter Hinsicht betrachtet werden, und zwar:

- a) je nachdem sie dazu dienen, die Vergrösserung der Dimensionen eines Balkens, hauptsächlich der Länge und Höhe, oder
- b) die Vereinigung zweier sich kreuzender oder blos zusammenstossender Balken zu erzielen.

§. 24.

a. Die Vergrösserung der Balkendimensionen.**1. Die Vergrösserung der Balkenlänge.**

Die Länge eines Balkens wird durch Anstoss eines zweiten und durch die Verbindung beider mittelst der sogenannten Ueberplat-

tungen bewirkt. Diese Ueberplattungen stimmen im Allgemeinen mit einander überein, haben jedoch verschiedene Einrichtungen. Die hauptsächlichsten Arten sind:

- 1) die einfache Ueberplattung, Fig. 28. Die Höhe derselben wird der halben und die Länge der ganzen bis $1\frac{1}{2}$ fachen Balkenhöhe h gleich gemacht.
- 2) Die einfach schiefe Ueberplattung, Fig. 29, von gleicher Länge mit der vorhergehenden. Die Höhe der vertikalen Stossflächen beträgt beiläufig $\frac{1}{6}$ der Höhe h .
- 3) Die einfach verzahnte Ueberplattung, Fig. 30.
- 4) Die einfach schief verzahnte Ueberplattung, Fig. 31.

§. 25.

2. Die Vergrößerung der Balkenhöhe.

Wenn von zwei horizontal liegenden, gleich langen und an den Enden unterstützten Balken der eine doppelt so hoch als der andere ist, so zeigt die Erfahrung, dass der erstere viermal mehr zu tragen vermag. Hat man nun Balken von geringer Höhe und benöthigt solche, welche eine grössere Höhe, mithin eine grössere Tragfähigkeit besitzen, so kann dies durch Aufeinanderlegen zweier oder mehrerer Balken erzielt werden. Zwei Balken, ohne weitere Verbindung auf einander gelegt, tragen beiläufig das Doppelte, wenn sie aber fest und innig verbunden werden, beinahe das Vierfache des einfachen Balkens, weil sie gleichsam nur einen Balken von doppelter Höhe vorstellen.

Balken dieser Art nennt man verzahnte Balken, oder gesprengte Rüste, welche Benennungen von den Zähnen, mit welchen die zu verbindenden einfachen Balken versehen werden, und von der kleinen Biegung (Sprengung), die man ihnen zu geben pflegt, herrühren. Die Zähne sind nothwendig, damit bei allfälliger Belastung der obere Balken, Fig. 32, sich nicht über den untern verschieben und für sich allein biegen kann, und die Sprengung, welche $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{30}$, selten $\frac{1}{20}$ der Balkenlänge beträgt, vermehrt den Widerstand gegen das Biegen.

Die Höhe der Zähne wird je nach den Balkenstärken mit $1\frac{1}{2}$, 2 bis gegen 3" und die Länge $2\frac{1}{2}$, 3 bis 4' angenommen. Kurze und hohe Zähne werden leicht abgesprengt. Die Stossfugen $a b$ der Zähne müssen senkrecht auf den Schnittflächen stehen und gut abgehobelt wer-

den. Zuweilen füllt man sie, um das Ineinanderpressen der Zähne zu vermeiden, mit Bleiplatten oder mit dünnen, in Oel gekochten Eichenholzbrettchen aus.

Durch die Zähne werden jedoch die beiden Balken nicht hinreichend fest zusammengehalten, um so weniger, als die letzteren immer das Bestreben haben, aus der gekrümmten Form in die frühere, geradlinige zurückzukehren. Die innige Verbindung beider Balken wird erst durch Schraubenbolzen, siehe Fig. 32, oder durch herumgeschlungene und fest angezogene Eisenbänder bewirkt.

§. 26.

b. Die Verbindung sich kreuzender und zusammenstossender Balken.

Wenn zwei Balken sich kreuzen, kann ihre Verbindung bewerkstelliget werden:

1) durch eine bündige Ueberplattung, Fig. 33, bei welcher von beiden Balken so viel ausgeschnitten wird, dass ihre oberen Flächen in eine einzige Ebene fallen, d. h. bündig werden;

2) durch eine unvollständige Ueberplattung oder Aufkämmung. Man unterscheidet den einfachen Kamm, Fig. 34, dessen Höhe nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ der Balkenhöhe, oder ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2" beträgt, und den Kreuzkamm, Fig. 35, von gleicher Höhe.

Stossen zwei Balken bloß zusammen, so können hauptsächlich zwei Fälle stattfinden, und zwar:

a. bilden sie ein Eck; dann wird ihre Verbindung erreicht:

1) durch eine bündige Ueberplattung, Fig. 36.

2) Durch den Tirolerschnitt, Fig. 37. Dieser ist ebenfalls eine Ueberplattung, jedoch mit einer gegen den Punkt *a* geneigten Schnittfläche; die Punkte *b* und *d* liegen gleich hoch, der Punkt *c* am höchsten.

3) Durch das französische Schloss, Fig. 38, welches eine Ueberplattung mit zwei, in verschiedenen Höhen liegenden Berührungsflächen ist, bei welcher das Auseinanderziehen der Balken durch den keilförmigen Schnitt verhindert wird.

b. Wird ein Balken von dem andern in seinem Laufe unterbrochen; dann ist anwendbar:

- 1) die gewöhnliche Ueberplattung, Fig. 39.
- 2) Die schwalbenschweif förmige Ueberplattung, Fig. 40.
Die Dicke des Schwalbenschweifes beträgt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Balkenhöhe.
- 3) Die Verzapfung. Man versteht darunter eine Holzverbindung, bei welcher das Ende des einen Balkens nach einer gewissen Form zugeschnitten und in eine entsprechende Vertiefung des andern eingelassen wird. Der Balken *A*, Fig. 41, erhält nämlich einen Zapfen *a*, der Balken *B* das Zapfenloch *b*, in welches der Zapfen genau einpasst. Der Zapfen selbst muss 2" dick und 3" hoch sein. Den eingezapften Balken *A* sichert man gegen das Herausziehen durch einen hölzernen, $\frac{3}{4}$ bis 1" starken Nagel, welcher in ein, durch den Zapfen und durch die Backen des Zapfenloches vorgebohrtes Loch eingetrieben wird.

Ein weiteres Beispiel über Verzapfungen gibt Fig. 42 *a, b, c*. Die in Fig. 43 *a, b, c* dargestellte Verbindung ist ebenfalls eine Verzapfung und wird Zapfen und Gurgel genannt; dabei ist *a* der Zapfen, *b* die Gurgel.

Hinsichtlich der Zapfen ist noch zu bemerken, dass die Länge derselben immer nach der Richtung der Fasern desjenigen Balkens laufen muss, in welchem das Zapfenloch eingeschnitten wird.

- 4) Die Einlassung. Sie gewährt den Vorthail, dass der einzulassende Balken nicht geschwächt wird und seine ganze Stärke behält, wie aus Fig. 44 zu sehen ist. Einlassungen bei schiefer Stellung des Balkens sind in Fig. 45 dargestellt. Die Stossflächen *cb* müssen senkrecht auf den Schnittflächen *ab* stehen. Die Tiefe der Einlassung beträgt im Allgemeinen $1\frac{1}{2}$ bis 2". Ist die Einlassung doppelt, wie bei *C*, so soll der rückwärtige Theil *cde* um etwas tiefer herabreichen, als der vordere. Das Ausspringen der Balken wird entweder durch eiserne Holzklammern, wie bei *A*, oder durch Eisenbänder, siehe *B*, oder durch eine oder zwei Schrauben, wie bei *C*, verhindert; nur müssen die Eisenverbindungen senkrecht auf die Richtung der geneigten Balken gestellt, ferner bei *A* und *B* zwischen den Punkten *a* und *c*, bei *C* zwischen *a* und *e* angebracht werden.

- 5) Die Versatzung, welche aus der gleichzeitigen Anlage einer Einlassung und eines Zapfens entsteht. Beispiele darüber geben die Fig. 46, 47 und 48.

6) Der Zapfen mit Besteck, Fig. 49. Steht ein Balken auf dem Ende eines horizontalen Balkens schief, so darf sich der Zapfen nicht auf die ganze Dicke des schiefstehenden Balkens erstrecken, sondern muss kürzer gemacht werden, damit am Ende des horizontalen Balkens auf eine Länge von mindestens 2" Holz übrig bleibt, durch welches der schiefstehende Balken in seiner Stellung erhalten wird. Diese Holzmasse bei *a* wird Besteck genannt.

7) Die Aufklauung, Fig. 50, wird nöthig, wenn ein schiefstehender Balken auf einem horizontalen aufliegen und durch ihn festgehalten werden soll.

Zu den einfachen Verbindungen mehrerer Balken gehören die Spreng- und Hängwerke.

Das Sprengwerk, Fig. 51, ist eine Verbindung von Balken, die einen oberhalb befindlichen horizontalen Balken *a*, oder eine daraufgelegte Last zu tragen hat. Den Balken *b* nennt man Spreng- oder Spannriegel, die Balken *c* Sprengbänder. Letztere müssen sich gegen feste Widerlager, z. B. Mauern stützen und steigen am besten unter 45° Neigung empor. Die Stossfuge zwischen Sprengriegel und Sprengband soll den Winkel, den beide einschliessen, halbiren. Auch werden daselbst zu beiden Seiten eiserne Klammern eingetrieben oder Eisenschienen und Schrauben in Anwendung gebracht.

Das Hängwerk, Fig. 52, hingegen trägt eine, im untern Theile desselben angebrachte Last. Es wird hier der horizontale, an beiden Enden unterstützte Balken *a* belastet. Um ihm eine grössere Tragfähigkeit zu geben, stellt man an seinen Enden die Streben *b* auf und bringt zwischen beiden eine Hängsäule *c* an. Der Balken *a* wird an letztere mittelst Eisenschienen und Schrauben befestigt und die Streben werden in den Balken *a* und in die Hängsäule eingelassen und mit ihnen durch Eisen verbunden.

Sehr oft, besonders wenn der Balken *a* auf eine grössere Länge frei liegt und eine grössere Last zu tragen hat, bringt man das Sprengwerk mit einem Hängwerke in Verbindung und bedient sich der in Fig. 53 gegebenen Anordnung.

§. 27.

Darstellung der Gebäude.

Bevor Gebäude zur Ausführung gelangen können, müssen sie in ihren hauptsächlichsten Theilen durch Zeichnungen oder sogenannte Baupläne dargestellt werden.

Jedes Gebäude besteht aus einem oder mehreren Stockwerken oder Geschossen, und man unterscheidet: das Kellergeschoss, das ebenerdige, erste, zweite u. s. w. Stockwerk.

Denkt man sich nun durch irgend ein Stockwerk in einer Höhe von ungefähr 3' über dem Fussboden eine horizontale Ebene gelegt, so werden die meisten der, in diesem Stockwerke befindlichen Bautheile von ihr geschnitten und einige unterhalb derselben sichtbar sein. Stellt man sich ferner ein Blatt Papier als eine solche Ebene im verkleinerten Masstabe vor, so ist leicht einzusehen, dass auf demselben alle jene Bautheile nach diesem Masstabe und zwar ebenfalls durchschnitten oder ganz sichtbar und selbst, wenn sie sich oberhalb der Ebene befinden, wenigstens punktirt, eben so angedeutet und gezeichnet werden können, wie man sich dieselben im Grossen gedacht hat. Eine solche Zeichnung, welche den horizontalen Schnitt eines Stockwerkes vorstellt und aus welcher jeder Bautheil und die Grösse und Lage der verschiedenen Räumlichkeiten (Zimmer, Küchen u. dgl.) in derselben Art ersehen werden kann, nennt man einen Grundriss.

Diesem entsprechend gibt es Grundrisse für alle Stockwerke; so z. B. stellt Fig. 54 *a* den Grundriss des Kellers, Fig. 54 *b* jenen des ebenerdigen, Fig. 54 *c* den des ersten Stockwerkes und Fig. 54 *d* jenen des Dachstuhles oder eigentlich den Werksatz vor.

Führt man jedoch eine vertikale Ebene nach der Richtung der Tiefe des Gebäudes, so werden durch sie alle über einander befindlichen Stockwerke geschnitten und stellt man sich wieder ein Blatt Papier als eine solche Ebene in kleinem Masstabe vor und zeichnet alle, von der gedachten Ebene geschnittenen, oder hinter derselben sichtbaren Bautheile nach diesem kleinen Masstabe darauf, so entsteht der Querschnitt oder das Profil des Gebäudes. Das Profil gibt die Höhen der Stockwerke und einiger Bautheile an, und lässt auch die Konstruktionen mehrerer Theile ersehen. Ein solches Profil, in welchem ein Theil der Stiege sichtbar ist und dessen Stellung in den Grundrissen die Linie *AB*

angibt, zeigt Fig. 54g. Sehr oft bricht man die Schnittebene, damit besondere, oft wichtige Theile im Profile erscheinen, wie z. B. das Profil *CD*, Fig. 54f, welches nach der in den Grundrissen mit *CD* bezeichneten, gebrochenen Linie geführt ist. Die Lage der Profile muss übrigens in den Grundrissen immer durch Linien und Buchstaben bezeichnet werden. Längenprofile sind selten nothwendig.

Aus den Grundrissen und Profilen ergibt sich durch gegenseitige Verbindung die Aussenseite oder Façade des Gebäudes.

Entwerfen oder projektiren nennt man den Vorgang bei der Verfassung dieser Pläne und alle Pläne zusammengekommen Entwurf oder Projekt. Als Masstab für den Entwurf benützt man gewöhnlich einen aliquoten Theil des natürlichen Masstabes. Für Grundrisse nimmt man $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ Wiener Zoll, selten 1 Wiener Zoll gleich einer Klafter und zeichnet die Façaden und Profile in doppeltem Masstabe.

Die Anlage und allgemeine Ausführung eines Gebäudes, nämlich: alle bei demselben vorkommenden Konstruktionen und ihre beiläufige Aufeinanderfolge können nur dann gut aufgefasst werden, wenn man den Entwurf eines Gebäudes als gegeben annimmt und sich vorstellt, dass letzteres auf Grundlage des Entwurfes ausgeführt werden solle. Dazu soll nun der, Fig. 54 (*a* bis *h*) dargestellte Entwurf eines kleinen Wohnhauses dienen, und auf ihn sich bei den verschiedenen zu erklärenden Konstruktionen bezogen werden, indem er zugleich den Vortheil bietet, dass aus ihm die gegenseitige Lage und Stellung der meisten Konstruktionstheile ersichtlich ist.

Ehe jedoch zu den einzelnen Konstruktionen selbst übergegangen werden kann, müssen die Benennungen derselben und der hauptsächlichsten Bautheile bekannt sein.

Hinsichtlich des Mauerwerks unterscheidet man:

- I. Mauerwerk im Fundament,
- II. im Keller,
- III. zu ebener Erde, im ersten Stock, auf dem Dachboden.

Bei jeder dieser Gattungen, siehe Fig. 54 (*a* bis *h*), kommen in der Regel vor:

- 1) Hauptmauern, welche das Gebäude nach aussen begrenzen. Man theilt sie in eigentliche Hauptmauern *a*, in Abschluss-

mauern *b*, wenn sie die kurze Seite des Gebäudes bilden, keine Fenster enthalten und an den nachbarlichen Grund anstossen und in Stirnmauern, welche eigentlich auch Abschlussmauern sind, jedoch Fenster haben.

2) Mittelmauern *c*, die sich zwischen den Hauptmauern befinden, gewöhnlich zu diesen parallel laufen und in welchen Rauchfänge, Kamine u. dgl. untergebracht werden.

3) Scheidemauern *g*, welche die neben einander befindlichen Räumlichkeiten zu trennen haben.

4) Stiegenmauern, in welche die Stufen der Stiege eingemauert werden und die überhaupt die Stiege einschliessen, siehe *d* und *f*; die Mauer *d* ist zugleich Haupt-, die Mauer *f* Scheidemauer.

5) Pfeiler, nämlich freistehendes Mauerwerk, dessen Länge und Dicke gleich gross oder wenig verschieden sind. Stecken sie mit einem Theile ihrer Dicke in einer Mauer, so nennt man sie Pila-ster, und wenn sie nur sehr wenig aus der Wand vorstehen, Le-senen. Die mit *i* bezeichneten kleinen Quadrate stellen Pfeiler und insbesondere Stiegenpfeiler vor. Pfeiler mit kreisrundem Quer-schnitt heissen Säulen.

6) Giebelmauern, welche die Form eines Dreieckes haben, nur 6" dick sind und den Dachboden gegen den nachbarlichen Grund ab-schliessen.

7) Feuermauern, die bei den sogenannten Pultdächern ebenfalls auf dem Dachboden angebracht werden.

8) Kanalmauern, durch welche die zur Ableitung des Unrathes nöthigen Kanäle gebildet werden.

9) Einfriedungsmauern, *h*, welche Höfe, Gärten u. dgl. ab-schliessen.

10) Widerlagsmauern, die gemauerte Decken, nämlich Gewölbe zu tragen haben und gewöhnlich zugleich Haupt- und Mittelmauern sind.

11) Futtermauern, welche meistens in ihrem Rücken befindliche Erdmassen gegen das Abrutschen zu sichern haben.

Die Bezeichnungen für einzelne Konstruktionen sind theilweise als bekannt vorauszusetzen, wie z. B. für Decken, Stiegen, Dä-cher und werden theilweise in dem Folgenden besonders erklärt.

§. 28.

1. Konstruktion der Fundamente.

Fundiren heisst einem Gebäude oder vielmehr dessen Mauern eine feste Unterlage geben. Diese Unterlage, welche meistens aus Mauerwerk besteht, wird Fundamentmauerwerk und die Grube, in welcher man sie errichtet, Fundamentsgrube genannt. Gewöhnlich begreift man unter Fundament Mauerwerk und Grube zusammen.

Aus dem Zwecke der Fundamente ergibt sich, dass sie eine grosse Festigkeit und Dauer benöthigen und unter der Last des darauf gesetzten Gebäudes nicht nachgeben, d. h. sich nicht viel oder ungleichförmig in den Erdboden einsenken oder setzen dürfen. Nebst der Festigkeit der Fundamentmauern ist daher noch eine angemessene Festigkeit des Grund und Bodens nothwendig. Da es sich jedoch oft ereignet, dass der zur Anlage von Fundamenten bestimmte Boden nicht eine der Last entsprechende Festigkeit hat und sich unter derselben und zwar auf eine, dem Gebäude schädliche Weise zusammendrücken würde, so müssen in solchen Fällen zur Erlangung der fehlenden Festigkeit besondere Mittel angewendet werden.

Die Beschaffenheit des Baugrundes lässt sich auf mehrfache Art ermitteln.

Aus der Schwierigkeit der Arbeit beim Graben kann man schon annähernd auf die Festigkeit des Erdreiches schliessen. Gleiches findet bei dem Eintreiben des Visitireisens statt. Dieses ist eine unten zugespitzte Eisenstange von 4' Länge, 1" Stärke und am oberen Ende mit einer 2' langen hölzernen Handhabe versehen. Der Sondirpfahl, d. i. eine stärkere, nach Erforderniss lange und zugespitzte Eisenstange, welche mit nach oben gerichteten und mit Unschlitt ausgefüllten Einkerbungen versehen ist, gibt, in die Erde eingetrieben, Kenntniss von der Dichte und, herausgezogen, von der Beschaffenheit des Erdbodens, indem die Erde das Unschlitt aus den Einkerbungen herausdrückt und diese selbst anfüllt. Gute Mittel, die Beschaffenheit des Baugrundes auf grössere Tiefen kennen zu lernen, sind der Erdbohrer und das Graben von Brunnenschächten an mehreren Orten der Baustelle.

Als Baugrund soll man im Allgemeinen nur solches Erdreich benützen, welches von der Natur selbst fest abgelagert und

nicht durch menschliche Kraft durchwühlt und angeschüttet worden ist, indem ersteres sich unter der Last eines Gebäudes entweder gar nicht, oder nur wenig zusammenpresst, mithin nur eine geringe Setzung zulässt, während das letztere einer grossen Zusammendrückung fähig und als Baugrund unbrauchbar ist.

Als guter Baugrund können Felsen, Lehm und Thon angesehen werden. Felsen ist der beste und solideste Baugrund, nur muss bei der Fundirung mit Vorsicht zu Werke gegangen und untersucht werden, ob er nicht Klüfte, Spalten u. dgl. enthält oder geneigte Schichten besitzt; auch fallen die Kosten der Bearbeitung oft unverhältnissmässig gross aus. — Thon und Lehm bilden oft einen guten Baugrund, wenn sie die gehörige Mächtigkeit haben und nicht mit andern Theilen, besonders mit viel Sand gemischt sind. Grober Schotter, mit Thon und Lehm gemengt, gibt einen besseren Baugrund, als Schotter, mit Sand gemischt oder als reiner Schotter. Der Sandboden ist als Baugrund schlecht und zwar desto schlechter, je feinkörniger er ist. Aufgeschüttete Erde, Damm- oder Ackererde, Sumpf-, Moor- oder Torfgrund sind nicht benützbar und müssen beseitigt oder durch künstliche Mittel tragfähig gemacht werden.

Unmittelbar auf dem Erdboden darf kein Gebäude errichtet und nach Entfernung der Dammerde muss mit dem Ausheben des Grundes so lange fortgesetzt werden, bis man auf eine gute, tragfähige Erdschichte von hinreichender Mächtigkeit kommt. Letztere muss im Allgemeinen für kleinere Gebäude 9 bis 10, für grössere 12 bis 15' und darüber betragen. Befindet sich schon unter der Dammerde ein fester Grund, so muss man die Fundamente für kleinere Gebäude doch wenigstens auf 3 bis 4' Tiefe ausheben. Kellermauern werden zur Tiefe der Fundamente gerechnet, so dass letztere von der Kellersohle aus oft nur 2 bis 3' tief zu sein brauchen, in schlechtem Grunde aber tiefer angelegt werden müssen.

In dem Profile, siehe Fig. 54 *f* und *g* sind die Fundamentmauern unter der Voraussetzung eines guten Baugrundes mit 3' Tiefe, von der Kellersohle gemessen, angetragen worden. Wären nun für diesen Fall die Fundamentsgruben sämtlicher Mauern ausgehoben, die Sohle derselben horizontal und geebnet, so hätte man blos zur Ausführung der Mauern zu schreiten. Fundamentmauern werden gewöhnlich als

gemischtes Mauerwerk (meist $\frac{2}{3}$ Steine und $\frac{1}{3}$ Ziegeln) behandelt, nur ist hinsichtlich der Ausführung zu bemerken, dass möglichst grosse und lagerhafte Bruchsteine für sie von ausserordentlichem Nutzen sind, und dass, um für das Gebäude eine solide Unterlage zu erhalten, alle für die Erbauung von Mauern angegebenen Vorschriften sorgfältig beachtet werden müssen.

Hätte hingegen das Erdreich der Fundamentsgrube nicht jene Festigkeit, welche durch die künftige Belastung bedingt wird, so muss ihr diese durch künstliche Mittel gegeben werden, deren Art sich nach der Beschaffenheit der Baugrube richtet. Am häufigsten werden die Röste angewendet. Sie sind Unterlagen für die Fundamentmauern, aus Holz zusammengesetzt, und dienen theils zur Erzielung einer gleichförmigen Setzung, theils zur Uebertragung des durch das Gebäude verursachten Druckes auf eine in grösserer Tiefe befindliche tragfähige Erdschichte.

Jeder Rost muss in einer solchen Tiefe angebracht werden, dass die atmosphärische Luft nicht zu ihm gelangen kann, weil diese seine Dauer verringert. Hat Wasser zum Roste Zutritt, so muss er aus gleichem Grunde stets von demselben bedeckt sein, sich daher unter dem niedrigsten Wasserstande befinden.

Die Röste werden aus Tannen-, Fichten-, besser jedoch aus Eichen- oder Lärchenholz verfertigt.

Man unterscheidet den Pfosten- oder Bohlenrost, den liegenden oder Schwellrost, und den Pfahl-, Bürsten- oder Pilotenrost.

Der Pfosten- oder Bohlenrost.

Der Pfostenrost hat blos den Zweck, eine gleichförmigere Setzung zu erzielen und eignet sich daher nur für einen nicht sehr zusammendrückbaren Baugrund. Die Anordnung desselben ist einfach. Auf die horizontal geebnete Sohle des Fundamentes, Fig. 55 *a, b*, werden zu beiden Seiten und, wenn die Grube breit ist, auch in der Mitte 3" dicke, 10 bis 12" breite und 12 bis 15' lange, ungeholzte Pfosten *a*, beiläufig um 12" von einander entfernt, gelegt. Die Stossfugen der Pfosten müssen in den drei Reihen abwechseln und die Pfosten *b* anstossender Fundamente die bereits gelegten unter- oder oberhalb übergreifen, folglich um 3" tiefer oder höher liegen. Vor dem Beginne der Mauerung müssen die zwischen den Pfosten befind-

lichen Räume mit Ziegeln *c* trocken ausgemauert werden, damit eine ebene, horizontale Fläche entstehe, auf welche die Bruchsteine der ersten Schichte gelagert werden können. Die Gleichförmigkeit der Setzung wird durch grosse, wenigstens auf zwei Pfosten aufliegende Bruchsteine befördert.

Der liegende oder Schwellrost.

Der Schwellrost verträgt schon ein mehr zusammendrückbares Erdreich, weil er, netzartig aus Balken konstruirt, mehr Steifheit als der Pfostenrost besitzt und daher auf eine gleichförmige Setzung hinwirkt. Die Anlage eines Schwellrostes ist aus Fig. 56 *a*, *b* zu ersehen. Er besteht aus $\frac{7}{8}$ bis $\frac{8}{8}$ " Balken*), welche in Entfernungen von 18" bis 3' nach der Länge und Breite des Fundamentes gelegt und mittelst genagelter Aufkämmungen oder Ueberplattungen verbunden werden. Die, nach der Länge des Fundamentes laufenden Balken *l* werden Langschweller, die nach der Breite liegenden *t* Querschweller genannt. Die Verbindung zweier zusammenstossender Schwellröste wird auf die, in der Figur angegebene Weise erzielt. Ist eine Verlängerung der Langschweller nöthig, so bleibt es am besten, sie auf 4' Länge neben einander zu legen, damit die sich übergreifenden Theile von zwei Querschwellern getragen werden. Die Zwischenräume oder Felder des Rostes werden mit Ziegeln oder Steinen trocken ausgemauert. Häufig verbindet man den Schwellrost mit einem Pfostenrost, d. h. man belegt den ersteren nach beendigter Ausfüllung der Felder mit Pfosten und befestigt sie durch eiserne Nägel. In einem solchen Falle werden die Lang- und Querschweller meistens bündig überplattet.

Der Pfahl- oder Pilotenrost.

Pfahl- oder Pilotenröste können bei schlechtem, selbst sumpfigem Baugrunde angewendet werden, indem dieser Grund durch das Gebäude nicht belastet, sondern die Last mittelst der Piloten auf eine, in grösserer Tiefe befindliche, tragfähige Erdschichte übertragen wird. Mit einem Pilotenroste steht immer ein Schwellrost, oft auch ein Pfostenrost in Verbindung.

*) Die Querschnittsdimensionen der Balken werden immer in Bruchform angegeben und man versteht unter einem $\frac{10}{8}$ " (zehn — neunzölligen) Balken einen solchen, welcher 10" hoch und 9" breit ist.

Piloten, Pfähle oder Bürsten sind runde, schlank gewachsene, von der Rinde und allen Aesten befreite Baumstämme, am besten aus Lärchen-, weniger gut aus Eichenholz, weil letzteres spröde ist und bei dem Eintreiben leicht zerspringt. Sie werden des leichtern Eindringens in den Baugrund wegen an ihrem dünneren Ende, Fig. 57 *a*, *b* nach *a*, *b* oder *c* mit 2, 3 oder 4 Flächen zugespitzt und, sobald sie in schotterigen Grund einzutreiben sind, nach *d* mit einem eisernen Schuhe beschlagen, der aus einem Kerne *a* und aus Federn *b* besteht, welche mit Nägeln befestigt und in das Holz gewöhnlich eingelassen werden. Am obern Ende, Kopf genannt, werden die Piloten, damit sie beim Eintreiben nicht bersten, mit einem eisernen Ringe beschlagen.

Die auf solche Weise vorgerichteten Piloten werden in die Sohle des Fundamentes mittelst Ramm-Maschinen so lange eingetrieben, bis sie nur äusserst wenig tiefer dringen und wenigstens mit 3 bis 4' in die tragfähige, in der Tiefe befindliche Erdschichte eingreifen. Sie müssen, Fig. 58 *a*, *b*, regelmässige Reihen bilden und dürfen höchstens 3' von einander entfernt sein. Nach dem Eintreiben werden sie über der Sohle des Fundamentes in einer horizontalen Ebene abgeschnitten und ihre Köpfe mit Zapfen versehen, welche in die, an den Balken des darauf zu legenden Schwellrostes eingeschnittenen Zapfenlöcher einzugreifen haben. Das regelmässige Eintreiben der Piloten ist nöthig, weil die Kreuzungsstellen des Schwellrostes immer auf Piloten treffen müssen, siehe Fig. 58 *a*. Auch erhalten die Zapfen immer die Richtung der Fasern des aufzuzapfenden Schwellers. Die Felder des Rostes mauert man trocken aus und, wenn dies geschehen ist, wird auf den Schwellrost ein Pfostenrost genagelt. Den Pfostenbelag kann man ersparen, wenn man die Lang- und Querschweller bündig überplattet und in die Felder spitzige Steine eintreibt, wie Fig. 58 *c* zeigt.

Hat man nicht über sehr lange Baumstämme zu verfügen und befindet sich die tragfähige Erdschichte in grosser Tiefe, so wird oft eine Verlängerung der Piloten nöthig. Man bewirkt sie, nach Fig. 59, entweder mittelst eines eisernen Döbels, wie bei *a*, oder mittelst eines solchen Döbels und eines eisernen, 2" hohen und $\frac{1}{2}$ " starken Ringes, wie bei *b*, oder durch 4, mittelst umgebogener Spitzen und Nägel befestigter Eisenschienen, wie bei *c*, oder, wie bei *d* zu erschen ist,

mittelst des Kreuzzapfens und zweier eingelassener Eisenringe. Die Verlängerung darf erst geschehen, wenn die untere Pilote bis zur Sohle des Fundamentes eingetrieben ist*).

§. 29.

Die Dimensionen der Fundamente.

Die Dimensionen der Fundamente überhaupt lassen sich allgemein nicht bestimmen; jedoch zeigt die Erfahrung, dass der Baugrund unter dem Drucke einer Mauer desto weniger zusammengepresst wird, je breiter dieselbe an ihrer Basis ist. Aus diesem Grunde nimmt man zuweilen die Dicke der Fundamente doppelt so gross, als jene der darauf stehenden Mauern. Für besseres Erdreich ist jedoch eine solche Breite nicht nöthig und bei gewöhnlichen Wohngebäuden bestimmt sich die Fundamentsbreite meist aus der Dicke der eben-erdigen oder der Kellermauern durch deren Verstärkung um 6 bis 12".

Die Tiefe des Fundamentes richtet sich immer nach der Last des Gebäudes und nach der Beschaffenheit des Baugrundes. Sie soll für alle Mauern eines Gebäudes gleich gross sein, ausser wenn das Gebäude an einem Abhange zu erbauen ist, oder wenn sich nur unter einem Theile desselben Kellerräume befinden. In beiden Fällen, letzterer kommt auch im Entwurfe Fig. 54g vor, muss von den tiefer liegenden Fundamentssohlen auf die höher liegenden stufenförmig übergegangen werden.

Hinsichtlich der Fundamentssohlen wurde bereits bemerkt, dass sie vollkommen horizontal und eben sein müssen, weil dadurch dem Abrutschen der Mauern vorgebeugt wird. Zur horizontalen Lage der Fundamentssohlen gelangt man durch Nivelliren, am einfachsten mit Hilfe der Pflasterkreuze.

§. 30.

Die Anlage der Fundamente.

Handelt es sich um die Anlage der Fundamente, so müssen sie auf Grundlage der Pläne des Entwurfes auf dem Bauplatze ausgesteckt, d. h. im natürlichen Masstabe auf den Erdboden übertragen

*) Die übrigen Fundirungsarten anzuführen, gestattet weder der Umfang, noch der Zweck dieses Buches.

werden. Man benützt dazu den Keller- oder, wenn ein Fundamentsplan vorhanden ist, den letzteren. Zu diesem Behufe ebnet man die Baustelle, bestimmt auf ihr den Umfang des Gebäudes und errichtet ausserhalb derselben die sogenannten Bänke oder Jöcheln. Diese bestehen aus kurzen, vertikal in den Erdboden eingetriebenen Pfählen, an welche Laden derart genagelt werden, dass ihre oberen Kanten in eine horizontale Ebene fallen, welche gewöhnlich die Fussbodenhöhe des ebenerdigen Stockwerkes bezeichnet. Auf diesen Laden wird die Lage der Mauern, der Fenstermittel u. dgl. durch Einschnitte oder Bleilinen und die Richtung und Lage der Fundamente zuerst durch Spannen von Schnüren und Herabsenkeln und sodann durch das Legen von Laden bestimmt, welche, mit Steinen beschwert, durch ihre inneren Kanten die Grenzen der Fundamente andeuten müssen.

Sind auf diesem Wege die Fundamente auf dem Bauplatze ausgemittelt, so werden dieselben und zwar des leichteren Herausschaffens der Erde wegen, stufenweise ausgehoben und, wenn die Erde, in welcher gegraben wird, nicht fest genug ist, ausgepölzt, nämlich durch Gerüste aus Brettern, Balken und Keilen gegen den Einsturz gesichert; auch soll man die Fundamente, um an Erdaushebung zu ersparen und um das leichte Eindringen der Nässe zu vermeiden, nur in der Breite der Fundamentsmauern ausheben.

§. 31.

II. Das Kellermauerwerk.

Wenn die Fundamentsmauern bis zur Kellersohle aufgeführt sind, übergehen sie in die, meist um 6 bis 12" schwächeren Kellermauern. Diese bestehen gewöhnlich aus gemischtem Mauerwerk und sind als solches bis zur Höhe des ebenerdigen Fussbodens herzustellen. Nur ist bei ihrer Anlage auf die angetragenen Thüren und Kellerfenster, ferner auf die Gewölbsfüsse und auf jene Oeffnungen, durch welche der Kanal*) gehen soll, Rücksicht zu nehmen.

Aus den Grundrissen, Fig. 54 *a*, *b*, ist ersichtlich, dass den vier Pfeilern *i* der Stiege volle Mauern *f* im Keller, mithin auch volle Fundamente entsprechen. Solche volle Fundamente sind für freistehende

*) Die Anordnung der Thüren, Fenster, Gewölbe und Kanäle folgt später.

Pfeiler nothwendig, damit nicht einer sich mehr als der andere setzen kann, was bei einzelnen Fundamenten leicht eintritt.

Bei der Ausführung der Kellermauern wird die in den Gruben vorhandene Pölung nach und nach beseitigt und häufig durch eine neue ersetzt, welche den Druck der ausserhalb befindlichen Erde gegen die noch frische Mauer aufzuheben hat und demnach zwischen der letzteren und der in den Kellerräumen befindlichen Erdmasse angebracht werden muss. Sind die Kellermauern vollendet, so kann mit der Aushebung der Erde für die Kellerräume selbst begonnen werden; nur ist zu bemerken, dass die in Fig. 54a angetragenen drei Scheidemauern *g* erst nach der Einsetzung der Kellergewölbe hergestellt zu werden brauchen.

§. 32.

III. Das Mauerwerk in den übrigen Stockwerken.

Mauerwerk über dem Erdboden, folglich auch das ebenerdige wird meistens aus Ziegeln, jedoch auch an vielen Orten gemischt hergestellt. Da aber Ziegelmauern für Wohngebäude mit Ausnahme der Kosten entschieden vortheilhafter sind, so sollen auch nur diese vorausgesetzt werden.

Die meisten Mauern des ebenerdigen Stockwerkes, die Scheidemauern ausgenommen, sind, Fig. 54 *b, f, g*, gewöhnlich um 6" schwächer als die gleichnamigen Mauern im Keller, und werden unmittelbar auf letztere, oder in jenem Theile, in welchem kein Keller angelegt wird, auf die Fundamentsmauern gesetzt. Bei dem Aufmauern sind zugleich die Thüren, Fenster, ferner, wenn Gewölbe vorkommen, die Gewölbsfüsse, Schmatzen, und in der Mittelmauer *c* die Heizkamine und Schornsteine anzulegen. Die Herstellung der Retiraden und der Stiege*) wird erst begonnen, wenn alle Stockwerke des Gebäudes aufgeführt sind.

Um die Hauptmauern an ihrem Fusse gegen das Eindringen der Feuchtigkeit zu schützen, versieht man sie daselbst mit einer Verkleidung von Steinplatten, Sockelverkleidung genannt. Die dazu verwendeten Sockelplatten sind 18" bis 3' hoch, beiläufig eben so breit, 4 bis 6" dick, an der äussern Fläche und an den Kanten rein,

*) Die neu angeführten Konstruktionen kommen ebenfalls später vor.

an der rückwärtigen Fläche bloß roh bearbeitet oder bossirt. Sie werden gleich beim Beginn der ebenerdigen Hauptmauer versetzt, mit der Mauer durch eiserne Sockelklampfen verbunden, müssen über die äussere Mauerfläche wenigstens um 1" vorstehen und mit 3" unter das Pflaster herabgreifen. Im Profile, Fig. 54f, erscheint die Sockelverkleidung bei I, in Fig. 60 a, b, c ist eine solche und in Fig. 60 d eine eiserne Sockelklampfe in grösserem Masstabe gezeichnet.

Die Sockelklampfen werden mit ihrem kürzeren, umgebogenen Ende in die obere Fläche eingelassen und vergossen und mit dem nach aufwärts gebogenen, längeren Ende vermauert. Das Mauerwerk selbst soll auf den Sockelplatten, so lange sie nur 4" stark sind, nicht aufliegen, sondern es müssen oberhalb der Platten und in ihrem Rücken hohle Räume angeordnet, und diese mit Mörtel ausgefüllt werden. Die Sicherheit gegen das Eindringen der Nässe vermehrt man gewöhnlich durch das Verkitten der Fugen und durch einen Oelfarbanstrich.

Das Mauerwerk im ersten Stock wird auf gleiche Art, wie das ebenerdige bis zur Höhe des Dachbodenpflasters oder zur sogenannten Gleiche und unter Berücksichtigung der zuvor angeführten Nebenanlagen hergestellt.

Kommen noch andere Stockwerke vor, so gilt für diese derselbe Weg.

Das Mauerwerk auf dem Dachboden wird erst nach geschehener Aufsetzung des Dachstuhles ausgeführt.

§. 33.

Die Stärke der Mauern.

Die Stärken der Mauern, insbesondere der Hauptmauern, sind theils durch Gesetze vorgeschrieben, theils von der Bestimmung und Einrichtung des Gebäudes abhängig.

Die darüber bestehenden Gesetze, Bauvorschriften genannt, bedingen 2' als Stärke der Hauptmauern im letzten Stockwerke eines Wohnhauses, und die Verstärkung desselben um 6" in jedem tiefer liegenden Stockwerke, um für die Decken ein 6" breites Auflager zu erlangen. Wird jedoch das ebenerdige Stockwerk gewölbt, so können die Hauptmauern desselben und die des ersten Stockes gleiche Dicken erhalten.

Alle Verstärkungen müssen, wie Fig. 61 und Fig. 62 zeigen, an der innern Seite angebracht werden, nur die Kellermauer oder an deren Stelle die Fundamentmauer soll nach aussen vorspringen, die Fundamente der Kellermauern sind jedoch wieder nach innen zu verstärken.

Aus diesen Bemerkungen ergibt sich daher für die Stärken der Hauptmauern von Wohngebäuden folgende Tabelle:

Stockwerk.	Dicke der Mauern.				
4.	2'—0"	—	—	—	—
3.	2'—6"	2'—0"	—	—	—
2.	3'—0"	2'—6"	2'—0"	—	—
1.	3'—6"	3'—0"	2'—6"	2'—0"	—
Ebener Erde gewölbt	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 2'—6"	{ 2'—0"	{ 2'—0"
" " ungewölbt	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 2'—6"	{ 2'—0"
Keller	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 2'—6"	{ 2'—6"
	{ 4'—6"	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 2'—6"
Fundament	{ 4'—6"	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 3'—0"
	{ 5'—0"	{ 4'—6"	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"

In dieser Tabelle sind die Dicken der Hauptmauern für ein vier Stockwerke hohes Gebäude in der ersten, für eines mit drei Stockwerken in der zweiten, für eines mit zwei Stockwerken in der dritten schmalen Spalte u. s. w. enthalten.

Die Mittelmauer soll, je nachdem sie schlüpfbare, 18" im Lichten weite Schornsteine, oder runde, 6 bis 9" weite Rauchschlötze enthält, im letzten Stockwerke 2' bis 6" oder 18" dick sein. Wollte man nun, um das nöthige Auflager für hölzerne Decken zu erlangen, dieselbe in jedem tiefer liegenden Stockwerke beiderseits um 6", also im Ganzen um 12" verstärken, so würde ihre Dicke bei einem 3 bis 4 Stock hohen Hause sehr gross ausfallen und unnöthige Kosten verursachen. Aus diesem Grunde verstärkt man daher die Mittelmauer beiderseits nur um 3", wie aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen ist:

Stockwerk.	Dicke der Mittelmauer für schlüpfbare Schornsteine.						Dicke der Mittelmauer für runde Rauchschlöße.					
4.	2'—6"	—	—	—	—	1'—6"	—	—	—	—	—	
3.	3'—0"	2'—6"	—	—	—	1'—6"	—	—	—	—	—	
2.	3'—6"	3'—0"	2'—6"	—	—	2'—0"	1'—6"	—	—	—	—	
1.	4'—0"	3'—6"	3'—0"	2'—6"	—	2'—6"	2'—0"	1'—6"	—	—	—	
Ebener Erde gewölbt	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 2'—6"	{ 2'—6"	{ 2'—0"	{ 2'—0"	{ 1'—6"	{ 1'—6"	{ 1'—6"	{ 1'—6"	
" ungewölbt	{ 4'—6"	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 3'—0"	{ 3'—6"	{ 2'—6"	{ 2'—0"	{ 2'—0"	{ 2'—0"	{ 2'—0"	
Keller	{ 4'—6"	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 3'—0"	{ 2'—6"	{ 2'—6"	{ 2'—0"	{ 2'—0"	
Fundament	{ 5'—0"	{ 4'—6"	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—6"	{ 4'—0"	{ 3'—6"	{ 3'—0"	{ 2'—6"	{ 2'—6"	{ 2'—6"	

Häufig gibt man der Mittelmauer im Keller dieselbe Stärke, wie zu ebener Erde, wodurch sich die Fundamentsbreite um 6" verringert, und macht oft die Mittelmauer in mehrstöckigen Gebäuden für je zwei über einander befindliche Stockwerke, z. B. für das vierte und dritte, für das zweite und erste gleich dick.

Abschlussmauern können mit den Hauptmauern eine gleiche Dicke erhalten. Gewöhnlich gibt man ihnen aber in den letzten zwei Stockwerken 18" Dicke und verstärkt sie für die untern zwei Geschosse um 6".

Stiegenmauern werden, siehe *f* in Fig. 54 *a, b, c*, bei kleinen Stiegen 12", bei grösseren 18", selten 2' und darüber dick gemacht, im Keller oder auch im Fundamente entsprechend verstärkt und dürfen an der innern, nämlich an der Stiegenseite nicht abgesetzt werden.

Scheidemauern ein und derselben Wohnung werden 6", solche aber, welche zwei Wohnungen trennen, oder bei Küchen u. dgl. vorkommen, 12" dick gemacht.

§. 34.

IV. Konstruktion der Decken.

Decken nennt man jene Bautheile, welche die verschiedenen Stockwerke trennen, mithin den Abschluss des einen und den Boden des nächsten Stockwerkes bilden. Mit Rücksicht auf die angewendeten Materialien theilt man sie *A* in gemauerte Decken oder Gewölbe und *B* in hölzerne oder Oberböden ein.

§. 35.

A. Gewölbe.

Gewölbe sind ein- oder mehrfach gekrümmte Decken, welche, aus Ziegeln oder eigens geformten Steinen erbaut, auf Pfeilern oder Mauern ruhen und auch zum Tragen von Lasten dienen. Man stellt sie am häufigsten aus Ziegeln, welche sich für alle Gewölbsarten eignen, ferner aus Quadersteinen, jedoch mehr bei Strassen- und Wasserbauten, als bei Wohngebäuden, und auch, obwohl selten aus Bruchsteinen her.

Stellt Fig. 63 den Querschnitt oder das Profil eines Gewölbes vor, so nennt man:

- 1) Widerlagsmauern, Widerlager, jene Mauern, auf welche sich der gekrümmte Körper des Gewölbes stützt, wie z. B. die Mauer $abcd$; auch die Fortsetzung der Mauer, wie cf , wird so genannt.
- 2) Anläufe die geraden oder krummen Linien, in welchen das Gewölbe an den Widerlagern beginnt. In der Figur werden sie durch die Punkte b und g bezeichnet.
- 3) Unterbogen, den konkaven Bogen $bqin g$; ihm entspricht die untere Gewölbsfläche.
- 4) Oberbogen, den konvexen, oft aus mehreren Stücken bestehenden Bogen $omkl$; ihm entspricht die obere Gewölbsfläche. Der Oberbogen ist zum Unterbogen entweder parallel oder nicht. Der erste Fall findet bei Ziegelgewölben gewöhnlich in einer solchen Art statt, dass die Dicke vom Schlusse gegen die Anläufe, wie z. B. bei m ein- oder mehrmal um 6" verstärkt wird; der zweite Fall wird bei Quadergewölben angewendet und durch den Bogen kl versinnlicht.
- 5) Schluss, den höchsten Punkt i des Gewölbes.
- 6) Gewölbsdicke, die Dicke ik am Schlusse.
- 7) Spannweite, Spannung, die Entfernung bg der Widerlager.
- 8) Pfeilhöhe, Pfeil, die Erhöhung ih des Schlusses über die Anläufe.
- 9) Gewölbsfüsse, die untern Theile gn und bq , welchen ein Winkel von 30 bis 40 Graden entspricht.
- 10) Nachmauerung, ein gewöhnliches Mauerwerk, welches in den obern, vertieften Stellen des Gewölbes, z. B. bei s angebracht wird. Reicht sie bis zur punktirten Linie rk , so heisst sie voll.

Hinsichtlich des Querschnittes unterscheidet man:

- 1) volle Gewölbe, wenn ihr Querschnitt, Fig. 64, ein Halbkreis ist;
- 2) gedrückte Gewölbe, Fig. 65, wenn die Pfeilhöhe kleiner als die halbe Spannweite und die Tangente am Anlaufe vertikal ist;
- 3) das flache oder segmentförmige Gewölbe (den Stich- oder Ramanadbogen), wenn, wie in Fig. 66 dem Querschnitte ein Kreissegment entspricht;
- 4) das überhöhte Gewölbe, wenn die Pfeilhöhe grösser, als die halbe Spannweite ist, Fig. 67;

- 5) das gothische Gewölbe, Fig. 68;
- 6) den Schwanenhals oder das steigende Gewölbe, Fig. 69, mit ungleich hoch liegenden Anlaufslinien und bei Stiegen angewendet;
- 7) das scheidrechte Gewölbe, Fig. 70, dessen Unterbogen eine gerade Linie bildet.

Mit Rücksicht auf die Form theilt man die Gewölbe in drei Klassen ein und unterscheidet:

- 1) Tonnengewölbe,
- 2) konische Gewölbe und
- 3) sphärische Gewölbe.

§. 36.

1. Die Tonnengewölbe.

Tonnengewölbe sind Theile von cylindrischen Oberflächen, deren Erzeugende nach der Länge des Gewölbes laufen und welche zum Querschnitte Halbkreise, Ellipsen, Segmente u. dgl. haben können.

Bei dem, Fig. 71 *a* im Grundrisse und Querschnitte und Fig. 71 *b* im Bilde dargestellten Tonnengewölbe sind die Linien *ad* und *bc* Anläufe, *afb* der halbkreisförmige Querschnitt, *ab* die Spannweite, *xx* die Achse, zu welcher die Erzeugenden der Fläche parallel laufen und nach deren Richtung die Länge gemessen wird.

Durch Verbindung zweier oder mehrerer Tonnengewölbe lassen sich noch andere Gewölbsformen ableiten, und zwar:

a. Kreuzgewölbe.

Diese entstehen aus der Durchdringung zweier oder mehrerer Tonnengewölbe mit gleichen Pfeilhöhen und gleichen oder ungleichen Spannweiten *).

In dem Kreuzgewölbe, welches, Fig. 72 *a*, im Grund- und Auf- risse und, Fig. 72 *b*, im Bilde erscheint, sind *afb* und *dhc* die Querschnitte der einen, *bgc* und *aic* die der andern Tonne. Beide Tonnen durchschneiden sich in den Durchdringungslinien oder Grathen *aoc* und *bod* (hier Halbellipsen). In den Punkten *a*, *b*, *c* und *d* stützt sich das ganze Gewölbe auf seine Widerlager.

*) Der letztere Fall bedingt eine andere Entstehungsweise der Tonnen.

Für regelmässig polygonförmige Grundrisse mit gerader Seitenzahl bildet man das Kreuzgewölbe mittelst halb so vieler Tonnen und erhält durch Ziehen der Diagonalen dessen Grundriss. Hat das regelmässige Polygon eine ungerade Seitenzahl, so verbindet man den Mittelpunkt desselben mit den Eckpunkten und erhält wieder den Grundriss des Kreuzgewölbes, welches jedoch nicht mehr aus durchlaufenden Tonnen entstehen kann. Zuweilen gibt man den Kreuzgewölben gegen den Schluss zu eine Steigung von $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{20}$ der Spannweite und lässt sie nach geraden Linien oder nach Kreissegmenten steigen.

b. Kappengewölbe.

Diese entstehen auf dieselbe Weise, wie Kreuzgewölbe, jedoch unterscheiden sie sich von den letztern dadurch, dass sie nicht bloß an vier oder mehreren Punkten, sondern an vier oder mehreren Geraden, also am ganzen Umfange unterstützt sind. Im Grund- und Aufrisse, Fig. 73 *a*, und im Bilde, Fig. 73 *b*, eines solchen Kappengewölbes sind *ab*, *bc*, *cd* und *ad* die geradlinigen Anläufe und *aoc* und *bod* die Durchdringungslinien oder Ichnen.

c. Muldengewölbe.

Denkt man sich das Kappengewölbe, Fig. 73 *a*, nach *xy* in zwei Hälften zerschnitten, ferner diese auseinander gezogen und den Zwischenraum mit einer Tonne ausgefüllt, so erhält man das Muldengewölbe, welches in Fig. 74 *a* im Grund- und Aufrisse, und in Fig. 74 *b* im Bilde erscheint.

d. Spiegelgewölbe.

Wird nun noch das Muldengewölbe nach der Linie *uv* zerschnitten und auf gleiche Weise auseinander gezogen, das Fehlende durch halbe Tonnen ergänzt und die oben entstehende horizontale Oeffnung mit einer Ebene bedeckt oder ausgefüllt, so entsteht das Spiegelgewölbe, welches seinen Namen von dem horizontalen Spiegel hat und in Fig. 75 *a* im Grund- und Aufrisse, und in Fig. 75 *b* im Bilde dargestellt ist.

§. 37.

2. Die konischen Gewölbe.

Diese zweite Hauptgattung der Gewölbe besteht, wie schon der Name ausdrückt, aus Theilen von Kegeloberflächen und wird, ausser

bei Fenstern, Thüren u. dgl., selten angewendet. Versinnlicht wird es durch Fig. 76 *ab*.

§. 38.

3. Die sphärischen Gewölbe.

Sphärische Gewölbe sind Theile von sphärischen, also von Kugel- oder anderen ähnlichen Oberflächen, welche meist durch Umdrehung einer krummen Linie, z. B. einer Ellipse, um eine geradlinige Achse entstehen.

Eines der einfachsten und schönsten Gewölbe ist die Kuppel. Sie wird entweder durch eine halbe Kugel, siehe Fig. 77 *a, b*, oder durch einen Theil einer andern sphärischen Oberfläche, z. B. durch ein halbes Ellipsoid, gebildet, wie Fig. 78 zeigt.

Theile der Kuppel bilden wieder neue Gewölbsformen, und zwar entsteht:

- a.* das Chor- und Nischengewölbe, Fig. 79 *a, b*, wenn man die Hälfte einer Kuppel auf einen halben Cylinder als Widerlager stützt. Chorgewölbe wird es bei grösseren Dimensionen, Nischengewölbe hingegen bei kleinerer Ausdehnung genannt.
- b.* Das böhmische Platzelgewölbe, sobald man eine Kuppel, Fig. 80 *a*, durch eine beliebige Anzahl vertikaler Ebenen derart schneidet, dass die Eckpunkte der entstehenden Grundrissfigur in die Anlaufslinie oder den Aequator *aklmi* der Kuppel fallen. Für einen quadratischen, mit einem böhmischen Platzel einzuwölbenden Raum muss man daher die Anlaufslinie der Kuppel durch die vier Eckpunkte *a, b, c, d* des Grundrisses legen und die Kuppel selbst durch die vier Seitenwände des Raumes schneiden. Dadurch fallen, wie aus der Figur zu ersehen ist, die Segmente *a id, d m c, c l b* und *a k b* weg und die neue Gewölbsform hat dann vier tiefste Punkte oder Gewölbsfüsse *a, b, c* und *d*, einen höchsten Punkt *o* und vier Anlaufslinien *a f b, b g c, c h d* und *a e d*. Letztere sind Halbkreise, sobald die Kuppel eine Halbkugel ist. Selbst für einen rechteckigen Grundriss werden die Anlaufskurven zu Halbkreisen, jedoch haben nur die gegenüber stehenden gleiche Halbmesser.

Das Bild eines böhmischen Platzels gibt Fig. 80 *b*.

Für die Anlaufslinien eines böhmischen Platzelgewölbes ist übrigens die Halbkreisform nicht unbedingt nothwendig, sondern es

sind auch andere Formen anwendbar. In der Regel bedient man sich der Halbellipsen allein, oder gleichzeitig mit den Halbkreisen und bestimmt im praktischen Leben nur noch den höchsten Punkt, ohne dabei eine bestimmte Kuppelform vorauszusetzen.

c. Das preussische Platzelgewölbe, Fig. 81 *a, b*, auf ähnliche Art, wie das böhmische, nur dürfen die Endpunkte *a, b, c* und *d* nicht in die Anlaufslinie der Kuppel fallen, sondern müssen sich innerhalb befinden. Diesem zufolge werden die Anlaufslinien des preussischen Platzels zu Segmenten. Für die praktische Ausführung lässt man das preussische Platzel gewöhnlich durch die Bewegung eines Kreissegmentes längs eines zweiten entstehen.

d. Die Kuppel von Pendentifs getragen, Fig. 82 *a b*, wenn man ein, über einen quadratischen Raum konstruirtes böhmisches Platzel in der Höhe der höchsten Punkte *f, g, h* und *i* der Anlaufskurven durch eine horizontale Ebene schneidet, ferner das abgeschnittene Kugelsegment beseitigt und auf die Schnittlinie *f g h i*, welche bei halbkugelförmigen Kuppeln jedenfalls ein Kreis ist, zuerst einen kleinen cylindrischen Hals und auf diesen eine volle oder flache Kuppel aufsetzt. Letztere wird demnach durch die vom böhmischen Platzel übrig gebliebenen Gewölbsfüsse, Pendentifs oder Zwickel genannt, getragen.

Alle in den §§. 36, 37 und 38 vorgekommenen Gewölbe sind da selbst nur als Oberflächen betrachtet worden. Denkt man sich nun noch am Schlusse desselben eine Dicke und, dieser entsprechend, eine zweite Gewölboberfläche, welche entweder zur untern parallel, oder nach einer der in Fig. 63 angegebenen Arten angeordnet ist, so erhält man erst die eigentlichen körperlichen Gewölbe, wie sie für das praktische Leben nothwendig sind.

§. 39.

Anordnung der Gewölbe.

Die Beobachtung des Steinschnittes und des Steinverbandes ist bei Gewölben noch wichtiger, als bei gewöhnlichen Mauern. Der Steinschnitt wird durch die normale Stellung aller Lagerfugen auf die untere Gewölbsfläche, und der Steinverband durch ein gegenseitiges Uebergreifen der Steine oder Ziegel erreicht.

Tonnengewölbe benötigen, wie aus Fig. 63 zu ersehen ist, zwei Widerlagsmauern, welche sich auf die ganze Länge des Gewölbes erstrecken und werden im Grundrisse durch die umgelegten und punktirten Querschnittskurven bezeichnet, wie z. B. in Fig. 71 *a* und in Fig. 54 *ab* und zwar in sämtlichen Kellerräumen, im ebenerdigen Eingang *A* und im Stiegengang *F*.

Bei Tonnengewölben aus Quadersteinen müssen die Steine schaarenweise angebracht werden, in den Schaaren Voll auf Fug liegen und Lagerfugen haben, welche normal auf die untere Gewölbsfläche stehen, mithin bei Kreisgewölben, Fig. 83, radial laufen. Die Ebenen, welche durch die Achse des Gewölbes und durch die Lagerfugen der Ansicht oder Stirnseite bestimmt werden, sind Lagerflächen für die Steinschaaren. Der Schluss der Quadergewölbe muss immer durch eine Steinschaar gebildet und die Verlängerung derselben durch Schmatzen *A*, Stirnschmatzen genannt, bewirkt werden.

Tonnengewölbe aus Ziegeln werden im Allgemeinen auf ähnliche Art erbaut, jedoch erlaubt man sich einige Abänderungen und mauert häufig, besonders bei dünneren Widerlagern, die Gewölbsfüsse horizontal aus, statt sie zu wölben. Beispiele von tonnenförmigen Ziegelgewölben geben die Fig. 84 und 85. In Fig. 84 hat die Ziegeltonne einen Halbkreis zum Querschnitt, 18' Spannweite, 12" Dicke am Schlusse und 24" an der Widerlagsfläche, einen gemauerten und einen gewölbten Fuss, für ersteren eine 3', für letzteren eine 4' dicke Widerlagsmauer. Die Fig. 85 zeigt eine segmentförmige Tonne mit 14' Spannweite, 18" Dicke und 3' starken Widerlagern.

Bei flachen, segmentförmigen, aber auch bei vollen oder auch gedrückten Gewölben (welche am Schlusse ebenfalls flach ausfallen) weicht man von der normalen Stellung der Ziegelschichten auf die untere Gewölbsfläche ab und zieht sie, weil der Schluss zu wenig keilförmig ausfallen würde, an der obern Gewölbsfläche etwas zurück. Ein solcher Schluss wird aus mehreren Ziegeln zusammengesetzt und ungarischer Schluss genannt. Er muss fest eingetrieben werden und seine obere Breite soll nicht mehr als die halbe Gewölbsdicke betragen.

Tonnengewölbe von geringer Länge, welche zur Trennung anderer Gewölbe oder zum Tragen von Lasten besonders von Scheidemauern bestimmt sind, nennt man Gurten. In Fig. 54 *ab* kommen beide Fälle vor; einige der daselbst punktirten Gurten haben Scheidemauern des

nächsten Stockwerkes zu tragen, andere, wie z. B. die Gurte im Zimmer **B**, trennen blos die preussischen Platzelgewölbe.

Die Fig. 86 zeigt ein scheidrechtes Gewölbe für 8' Spannweite, 2' Gewölbsdicke und $2\frac{1}{2}'$ dicke Widerlager. Die Lagerfugen stehen hier nicht normal auf die untere Gewölbsfläche, weil sie sonst vertikal und gegenseitig parallel sein würden. Man betrachtet daher jedes scheidrechte Gewölbe als segmentförmig und mittelt auch, diesem entsprechend, die Lagerfugen aus. Der nachträglichen Setzung wegen sollen scheidrechte Gewölbe immer einen Pfeil von 1 bis $1\frac{1}{2}''$ erhalten.

Kreuzgewölbe brauchen, weil sie nur mittelst ihrer Füße aufruhend, eben so viel Pfeiler zu Widerlagern, als sie Füße haben, können aber auch auf volle Mauern gesetzt werden. Das Kreuzgewölbe, Fig. 87, hat bei quadratischem Grundriss vier Pfeiler *a*, welche durch vier Gurten *b* verbunden sind. Letztere müssen in inniger Verbindung mit dem Kreuzgewölbe stehen.

Der Steinschnitt für Kreuzgewölbe aus Quadern ist einfach, denn die Tonnen bekommen, wie man aus der Figur ansehen kann, eine gleiche Anordnung der Schaaren, so dass je zwei Schaaren an einem Grathe zusammentreffen und sich daselbst ein Stein anbringen lässt, der in beide Tonnentheile zugleich eingreift und ihre Verbindung bewirkt. Steine dieser Art sind mit *c* bezeichnet. Der Schlussstein *d* muss allen Tonnen angehören und die Gurtensteine *f* müssen auch zugleich Steine der Tonnen sein.

Bei Kreuzgewölben aus Ziegeln müssen die Ziegel jeder Tonne an den Grathen so weit vorgeschoben und behauen werden, bis ihre behauene Stirnfläche zur Lagerfläche der andern Tonne wird.

Im Grundrisse werden Kreuzgewölbe, siehe Fig. 72 *a*, durch die Diagonalen bezeichnet.

Kappen-, Mulden- und Spiegelgewölbe erfordern Widerlagsmauern. Ihr Steinschnitt ist jenem der Kreuzgewölbe ähnlich und der Spiegel der letzteren Gewölbsart wird als scheidrechtes Gewölbe behandelt. Kappengewölbe werden im Grundrisse entweder durch die Diagonalen, oder, um sie von den Kreuzgewölben zu unterscheiden, durch die umgelegten Querschnittskurven, siehe Fig. 73 *a*; Mulden- und Spiegelgewölbe nach Fig. 74 *a* und Fig. 75 *a* angedeutet.

Diejenigen konischen Gewölbe, welche bei Wohngebäuden zur Ausführung kommen, weichen von Tonnengewölben nicht sehr ab

und können daher hinsichtlich des Steinschnittes, wie diese, behandelt werden. Als Lagerflächen treten Ebenen auf, welche durch die Kegelsachse gehen, und die Stossflächen stehen senkrecht auf diese Achse.

Die Widerlager für sphärische Gewölbe sind verschieden. Kuppeln, Chor- und Nischengewölbe benöthigen Widerlagsmauern. Für böhmische und preussische Platzel und für Kuppeln mit Pendentifs können sowohl Mauern, als Pfeiler zu Widerlagern benützt werden.

Den Steinschnitt einer halbkugelförmigen Kuppel zeigt Fig. 88; die Stossflächen sind hier Ebenen (Meridiane), die Lagerflächen aber Theile von Kegelflächen, deren Spitzen sich im Mittelpunkte der Halbkugel befinden. Für Ziegel bleibt der Steinschnitt derselbe, nur am Schlusse tritt eine kleine Veränderung ein.

Das böhmische Platzel muss, sobald es Pfeiler zu Widerlagern hat, auch noch Gurten erhalten, welche, von Pfeiler zu Pfeiler gespannt, theilweise für das Platzel Widerlager bilden. Da das böhmische Platzel ein Theil der Kuppel ist, so behält es auch deren Steinschnitt, jedoch ist darauf zu sehen, dass die Steine an den Anlaufslinien sowohl in die Gurten, als in das Platzel eingreifen, weil nur dadurch eine gute Verbindung beider Gewölbsarten erzielt wird. Bei Ziegeln geht diese Verbindung nicht an, und es müssen die Gurten, siehe **B** Fig. 89, an ihrer innern Seitenfläche Vertiefungen erhalten, in die sich das böhmische Platzel stützt, und welche durch einen $1\frac{1}{2}$, 2 bis 3" breiten Anschlag von dem Unterbogen der Gurten entfernt sind. Die Lagerflächen legt man als Ebenen an und bestimmt sie durch die vertikalen Ebenen *a o c* und *b o d*, indem man diese um *a c* und *b d* drehend in verschiedene Lagen bringt. Die Schnitte dieser Ebenen mit der Gewölbsfläche sind Fugen, die im Grundrisse, Fig. 89, als Stücke von Ellipsen erscheinen.

Auch für preussische Platzel und für Kuppeln mit Pendentifs wird der Steinschnitt der Kuppel benützt.

Kuppelgewölbe sind im Grundrisse schon durch die Form kenntlich; böhmische Platzel bezeichnet man nach Fig. 80 *c* durch zwei mittelst gerader Linien verbundene Halbkreise, wenn der einzuwölbende Raum rechteckig, und durch einen ganzen Kreis, wenn er quadratisch ist; preussische Platzel entweder nach Fig. 81 *a* durch die umgelegten Anlaufskurven, oder besser, dem böhmischen Platzel

ähnlich, durch zwei mittelst gerader Linien verbundene Kreissegmente; und Kuppeln mit Pendentifs durch einen oder zwei Kreise.

§. 40.

Eingerüstung der Gewölbe.

Zur Erbauung der meisten Gewölbsarten sind Gerüste erforderlich, welche man Lehrgerüste nennt, und deren Zweck darin besteht, dem Gewölbe als Lehre zu dienen, d. h. ihm die Form zu geben, so wie auch demselben so lange Stütze zu sein, bis es sich selbst zu tragen im Stande ist. Diese Lehrgerüste werden meist aus hölzernen Bögen, Lehrbögen genannt, aus Balken, Keilen, Brettern und Eisenklammern zusammengesetzt. Die Lehrbögen bestehen, Fig. 90 *ab*, aus zwei oder drei Lagen von kurzen Brettstücken, welche Voll auf Fug liegend, durch eiserne Nägel verbunden und an der obern Kante nach der Form des Gewölbes zugeschnitten werden.

Die Anlage der Eingerüstungen ist sehr verschieden.

Für ein Tonnengewölbe ist eine solche in Fig. 84 angegeben. Es sind hier *a* $\frac{6}{6}$ bis $\frac{7}{7}$ auf dem Boden liegende Schweller, auf welchen vertikale Säulen *b* stehen. Die an den Mauern befindlichen Säulen sind mit horizontalen Pfetten *d* bedeckt und auf ihnen und der mittleren Säule liegt das Zangenholz *f*, welches die Holzwände an den Mauern in der vertikalen Lage erhält. Ueber jedem Zangenholze und zwar in Entfernungen von 3' befindet sich ein Lehrbogen *g*, welcher noch durch eine vertikale und durch zwei schiefe, mit Pfetten *h* versehene Säule *i* unterstützt wird, aber weder auf den Pfetten, noch auf dem Zangenholze unmittelbar aufruht, sondern von ihnen durch Keilpaare *k* getrennt ist, welche zu seiner Erhebung und Senkung (Lüftung) dienen. Durch Verschalung der Lehrbögen mit $\frac{3}{4}$ bis 1" dicken Laden erhält man die krumme Oberfläche des Gewölbes. Die Verschalung *l* braucht nicht bis zum Anlaufe der Bohlenbögen herabzugehen, wenn die Gewölbsfüsse, was ohnedies schon vor dem Beginne der Einwölbung geschehen muss, mit Hilfe eigener, kleiner Lehrbögen horizontal ausgemauert werden. Holzverbindungen kommen bei Lehrgerüsten nicht vor, sondern es werden alle Hölzer, wie die Figur zeigt, durch Gerüstklampfen fest verbunden. Die im obern Theile der Widerlager angedeu-

teten Schmatzen haben deren Verbindung mit der Nachmauerung zu bewirken.

Noch einfacher sind die in Fig. 85 und 86 angegebenen Lehrgerüste.

Kreuz-, Kappengewölbe u. s. w. benöthigen zusammengesetztere Lehrgerüste; bei Kuppeln werden die Lehrbögen im Grundrisse radial gestellt; böhmische Platzel werden mit freier Hand gewölbt und erfordern daher keine Lehrgerüste.

§. 41.

Gewölbsstärke am Schlusse.

Die Gewölbsstärke am Schlusse lässt sich mit hinreichender Sicherheit aus der Erfahrung bestimmen. Für jene Verhältnisse und Spannweiten, wie sie bei Wohnhäusern vorkommen, genügt bei Tonnengewölben 12" Schluss- und 18 bis 24" Anlaufsdicke für die meisten Fälle, so lange die Spannweite nicht mehr als 18 bis 24' beträgt. Man gibt zuweilen Tonnengewölben bis zu 15 und 18' Spannweite bloß 6" Schlussdicke, verstärkt sie jedoch in Abständen von 3' bis 4' durch 12 bis 18" dicke Gurten. Kellergewölbe sollen nicht weniger als 12" Schlussdicke erhalten. Von Scheidemauern belastete Gurten werden nach Umständen 12, 18 bis 24" dick gemacht. Scheidrechten Gewölben kann man ungefähr den sechsten Theil der Spannweite zur Dicke geben. Böhmische und preussische Platzel werden gewöhnlich nur 6" dick gemacht; Kuppelgewölbe vertragen $\frac{1}{24}$ der Spannweite zur Dicke.

§. 42.

Widerlagsstärke.

Diese nimmt man bei Wohngebäuden mit $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$, und wenn die Widerlagsmauern weit über die Anläufe, z. B. durch mehrere Stockwerke hinaufreichen, auch mit $\frac{1}{9}$ der Spannweite an. Befinden sich die Gewölbe in grosser Höhe, wie bei Kirchen, so geht man oft bis auf $\frac{1}{5}$ der Spannweite herab, oder stellt die Widerlager aus stärkeren Pfeilern mit dazwischen befindlichem, schwächeren Mauerwerk her. Gemeinschaftliche Widerlager, wie z. B. Mittelmauern, auf welche sich von beiden Seiten Gewölbe stützen, benöthigen bloß $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{9}$ der Spannweite zur Dicke, sind aber die Spannweiten der

beiderseitigen Gewölbe sehr verschieden, so werden sie als einfache Widerlager angesehen. Flache Gewölbe erfordern stärkere Widerlager, als volle.

Hinsichtlich der Widerlagsmauern bei Wohnhäusern hat man selten Gefahr zu befürchten, weil sie gewöhnlich zugleich Haupt- und Mittelmauern sind und als solche, besonders bei mehrstöckigen Gebäuden, schon hinreichende Stärken besitzen.

§. 43.

Ausführung der Gewölbe.

Bei der Ausführung von Gewölben ist vor allem auf eine gute Eingerüstung und reine Verschalung mit trockenen Läden, sowie auf die Setzung des Gerüsts und des Gewölbes selbst Rücksicht zu nehmen. Dem Nachtheil einer zu grossen Setzung wird durch Ueberhöhen der Lehrbögen, d. h. durch Vergrössern ihres Pfeiles, sowie durch eine fleissige Ausführung vorgebeugt. Das Einwölben selbst muss an den Anläufen begonnen und gleichmässig gegen den Schluss fortgesetzt werden. Bei grossen Gewölben ist es vortheilhaft, den Schluss des Lehrgerüsts mit Steinen zu belasten, sobald man mit den Schaaren ungefähr bis zu einem Winkel von 45° hinaufgekommen ist. Der Schluss von Ziegelgewölben muss fest eingetrieben, das geschlossene Gewölbe mit einem Mörtelguss versehen und der Mörtel gut in die Fugen gekehrt werden. Nachdem die Nachmauerung angebracht ist, wird das Gewölbe nach und nach durch Zurücktreiben der Keile gelüftet.

§. 44.

B. Hölzerne Decken.

Die hölzernen Decken werden

- 1) in Tramböden,
- 2) in Dippelböden, und
- 3) in Bohlenböden getheilt, und die beiden ersteren aus Balken, die letzteren aus Bohlenbögen konstruirt.

§. 45.

1. Tramböden.

Als Haupttheile der Tramböden erscheinen rechtwinklig zugehauene Balken aus Tannen- oder Fichtenholz, welche in Abständen

von 3' mit ihren Enden auf der Haupt- und Mittelmauer mit 6" frei aufliegen, oft nur 3" freies Auflager haben und mit den andern 3" in die Mauer eingreifen und zuweilen auch auf 6" eingemauert sind. Diese Balken oder Trame erhalten zur gleichförmigen Vertheilung der Last entweder $\frac{6}{6}$ " Balken, Rostschliessen, aus Lärchbaum- oder Eichenholz, oder auch $\frac{3}{4}$ bis 1" dicke Laden, Rost- oder Reissladen als Unterlage. Die Rostschliessen haben noch einen andern (später zu erklärenden) Zweck zu erfüllen und werden an den Hauptmauern und an jener Seite der Mittelmauer angebracht, Figur 54 *fg*, auf welcher die längeren Trame aufliegen, während den Rostladen die andere Seite der Mittelmauer angewiesen wird.

Das 6" grosse, für die hölzernen Decken nöthige Auflager ist auch Ursache von der Verstärkung der Hauptmauer in jedem tiefer liegenden Stockwerke, denn auf die dadurch entstehenden Absätze kommen die Rostschliessen zu liegen. Da man die Mittelmauer nach §. 33 auf jeder Seite nur um 3" verstärkt, so muss die Rostschliesse oder der Rostladen, mithin auch jeder Tram mit 3" in dieselbe eingreifen.

Einen einfachen Tramboden, Sturztramboden, zeigt Fig. 91 *a* im Längen- und Fig. 91 *b* im Querschnitte. Es sind hier: *a* die Rostschliesse, *b* die Trame (Sturztrame), *c* der aus ungefähr 1" dicken und in zwei Lagen konstruirte Sturzboden, welcher mittelst eiserner Bodennägel an die Trame befestigt wird. Die Bretter des Sturzbodens werden auch, wie bei *f*, Fig. 101 *a*, angeordnet, oder, wie Fig. 93 zeigt, in halben oder ganzen Fälzen zusammengestossen, oder mittelst Feder und Nut verbunden, oder nach Fig. 94 beim stumpfen Zusammenstoss mit Latten bedeckt.

Eine bessere und mehr feuersichere Konstruktion entsteht, wenn man nach Fig. 92 *ab* oberhalb des Sturzbodens *c* eine Schuttanschüttung *d* und einen Fussboden *f*, oder statt dessen ein Ziegelpflaster oder einen Lehmestrich anbringt, worüber das Nöthige später folgt.

Uebrigens eignen sich beide Konstruktionen nur für Gebäude untergeordneter Art. Bei Wohnhäusern sollen die Trame der Decke im untern Stockwerke nicht sichtbar sein und von unten mit Brettern verschalt werden. Diese Verschalung, welche so wie der Sturzboden aus rauhen, ungehobelten Laden besteht, nennt man Rohr- oder

Stukatorboden, weil sie meist berohrt und stukatort, d. h. mit einem Mörtelanwurf versehen wird.

Aber selbst diese Konstruktion genügt für Wohngebäude nicht, weil alle Schwingungen, in welche die Trame versetzt werden, sich dem Rohrboden mittheilen und dadurch das Springen und Abfallen der Stukatorung veranlassen. Um daher den Rohrboden *g*, Figur 94 *a b* ausser Verbindung mit den Tramen *b* zu bringen, legt man neben die letzteren, um 1 bis 2" entfernt, schwächere, sogenannte Fehl-, Feil- oder Blindtrame *h*, deren untere Fläche um $1\frac{1}{2}$ bis 2" tiefer liegt, als jene der Sturztrame und befestigt den Rohrboden daran.

Die Stärke der Sturztrame richtet sich nach der zu tragenden Last, und nach ihrer Länge. Bei Wohnhäusern kann man sich für 12 bis 15' Spannweite $\frac{8}{7}$ ", für 15 bis 18' Spannweite $\frac{9}{7}$ bis $\frac{9}{8}$ ", für 18 bis 21' Spannweite $\frac{10}{9}$ bis $\frac{11}{9}$ " und für 21 bis 24' Spannweite $\frac{11}{10}$ bis $\frac{12}{10}$ " Trame mit Sicherheit bedienen.

Die Köpfe der Trame sollen mit dem Mörtel nicht in Berührung kommen, weil der Kalk zerstörend auf das Holz einwirkt. Rücksichtlich des Auflagers der Deckentrame auf der Mittelmauer besteht die Vorschrift, dass Holzwerk wenigstens durch ein 6" Eisen durch ein 3" dickes Mauerwerk von der innern Fläche der Schornsteine getrennt sein müsse. Enthält nun eine Mittelmauer Schornsteine und fehlt ihr die nöthige Dicke, um die Trame in der angedeuteten Weise auflegen zu können, so müssen diese ausgewechselt werden. In Fig. 95 ist eine solche Auswechslung im Grundrisse gegeben und es bezeichnen daselbst: *a* die Schornsteine, *b* die 6" dicke Zunge, *c* die $\frac{6}{6}$ " Rostschliessen, deren Theile des nöthigen Zusammenhanges wegen durch eiserne Rostschliessenklampfen *d* verbunden werden, *f* die Sturztrame, *g* den Wechsel und *h* einen ausgewechselten Tram.

Für grosse Spannweiten ersetzt man die Sturztrame durch verzahnte Balken oder andere Konstruktionen.

§. 46.

2. Dippelböden.

Während die Balken der Tramböden um 3' von Mitte zu Mitte von einander entfernt und unter sich nicht verbunden sind, liegen jene

der Dippelböden, die Dippelbäume, unmittelbar neben einander und werden zur Vergrösserung der Tragfähigkeit durch hölzerne Nägel, Dippel, gegenseitig verbunden, d. h. gedippelt.

Durch Zerschneiden der Baumstämme erhält man geschnittene, durch Behauen behauene Dippelbäume. Erstere zeigt Fig. 96, letztere Fig. 97 *a* im Querschnitt, und je nachdem die eine oder die andere Art verwendet wird, unterscheidet man auch den geschnittenen und den behauenen Dippelboden. Die Dippel, Fig. 97 *b*, haben 1 bis $\frac{5}{4}$ " Dicke, 4 bis 6" Länge, werden aus Lärchenholz verfertigt und in Entfernungen von 5, 6 bis 8' angebracht, zu welchem Behufe die Dippelbäume früher mit den Dippellöchern versehen werden müssen.

Auch die Dippelböden erhalten Rostschliessen und Rostladen zur Unterlage, siehe Fig. 54 *fg*, wo geschnittene Dippelbäume angetragen sind. In grösserem Masstabe ist ein Dippelboden in Fig. 98 *ab* dargestellt. Es sind hier: *a* die Rostschliesse, *b* die Dippelbäume (beide Arten), *c* die Schuttanschüttung, *d* der Fussboden und *f* die Stukaturung.

Wenn die Dippelbäume, wie dies häufig bei Mittelmauern eintritt, nur mit 3" frei aufliegen, und mit 3" in die Mauer eingreifen, so soll man sie nicht fest einmauern, sondern sich der in Fig. 99 angedeuteten Anordnung bedienen, weil die Schwingungen fest eingemauerter Balken den Mauern nachtheilig sind. Auch ist zu vermeiden, dass die Köpfe der Bäume mit dem Mauerwerke in Berührung kommen, was sich am besten durch dazwischen geschobene Dachziegel verhindern lässt.

Die Höhe der Dippelbäume kann bei Wohnhäusern für 12 bis 15' Spannweite 6 bis 7", für 15 bis 18' Spannweite 8", für 18 bis 21' Spannweite 9 bis 10" betragen; für grössere Spannweiten verwendet man 12 bis 14" hohe, behauene Dippelbäume.

Die Auswechslung der Dippelbäume an Mittelmauern, welche Schornsteine enthalten und nicht die für das Auflager nöthige Dicke haben, zeigt Fig. 100, in welcher durch *a* die Rostschliessen, *b* die Rostschliessenklampfen, *c* gewöhnliche Dippelbäume, *d* der Wechsel, *f* die ausgewechselten Bäume und *g* die Dippelbaumklampfen bezeichnet sind.

§. 47.

3. Bohlenböden.

Bei diesen Decken werden die Balken durch Bögen ersetzt, welche den Lehrbögen ähnlich nach Fig. 90 *ab* aus kurzen, rauhen Brett- oder Pfostenstücken in 2, 3 bis 4 Lagen zusammengesetzt und meistens durch eiserne Nägel verbunden werden. Die Stossfugen müssen rein gehobelt sein und normal auf die Kurve des Bogens stehen. Der Bogen selbst wird rein zugeschnitten und die Brettstücke der Schichten müssen Voll auf Fug liegen. Eine gute Verbindung der Brettstücke wird durch verkeilte, hölzerne Nägel nach Fig. 101 *a* bewirkt.

Die Konstruktion einer Bohlendecke ist in Fig. 101 *d* gegeben. Die Bohlenbögen *a* ruhen auf doppelten, durch Schrauben verbundenen $\frac{6}{6}$ " Rostschliessen *b* (siehe Detail Fig. 101 *b*), oder nach Fig. 101 *c* auf 3" dicken und 12" breiten Pfosten, werden in Abständen von 3' aufgestellt und an der innern Seite mit $\frac{3}{4}$ " bis 1" dicken, gehobelten und stumpf zusammenstossenden Brettern verschalt, berohrt und stukatort. Zu ihrer gegenseitigen Verbindung dienen die Durchzugsbalken *c*, auf welchen, mit den Bögen übereinstimmend, die $\frac{6}{6}$ " Balken *d* zu liegen kommen, die den Sturzboden *f*, die Schuttschichte *g* und den Fussboden *h* tragen. Jeder Balken *d* liegt mit seinen Enden auf dem Unterlagsbalken *k* und wird noch durch zwei Pfetten *l* unterstützt, welche von Zangenhölzern *m* getragen werden, die mit dem Bogen verschraubt sind.

Mittelst der Bohlenbögen lassen sich alle Gewölbsformen nachahmen und auf hölzerne Decken übertragen.

§. 48.

V. Konstruktion der Dächer.

Das Dach hat die innern Räume des Gebäudes zu schützen und muss demnach eine Art dichter Decke bilden, welche von einem Holzgerüste getragen wird. Das Gerüst wird Dachstuhl, die Decke Eindeckung genannt. Die Konstruktion des Dachstuhles hängt von der Form des Daches, von der Tiefe des Gebäudes und von andern Umständen ab. Die Dachform muss daher vor der An-

ordnung des Dachstuhles bekannt sein, und wird durch die sogenannte Dachausmittlung gefunden.

§. 49.

Dachausmittlung.

Da bei Wohnhäusern die Dachflächen meistens Ebenen sind, welche durch die äussersten Kanten des Gesimses, Gesimskanten, emporsteigen, so handelt es sich bei der Ausmittlung der Dachform um die Durchschnittslinien, nämlich um die Begrenzungen der verschiedenen Dachebenen. Im Grundrisse erhält man diese Schnittlinien, sobald die Dachebenen, was am häufigsten stattfindet, gleiche Neigungswinkel haben, durch Halbierung desjenigen Winkels, welchen die Gesimskanten der betreffenden Ebenen einschliessen*).

In der Regel erhalten bloss Hauptmauern Gesimse und mithin auch Gesimskanten, obwohl auch Fälle vorkommen, in welchen an Hauptmauern keine Gesimse angebracht werden dürfen. In den Grundrissen des Entwurfes, Fig. 54, sind bloss die vordere und die Hof-Hauptmauer frei, während an beiden Seiten Abschlussmauern vorkommen. Hier können daher, weil gegen den nachbarlichen Grund kein Wasser zugeleitet werden darf, nur durch die Gesimskanten der beiden Hauptmauern Dachebenen gelegt werden.

Den rechteckigen Grundrissen entsprechen die einfachsten Dachformen; sie ändern sich, je nachdem das Gebäude ganz frei, oder an einer, oder an mehreren Seiten verbaut ist, oder überhaupt an nachbarlichen Grund anstösst.

Ist ein im Grundrisse rechtwinkliges Gebäude, Fig. 102, von allen Seiten frei und bezeichnen die Linien ab , bc , cd und da dessen Gesimskanten, durch welche die Dachebenen unter gleichen Neigungswinkeln zu legen sind, so erhält man durch Halbierung der vier Winkel dab , abc , bcd und cda die Projektionen af , bg , cg und df von vier Dachkanten, welche im Raume emporsteigen und Grathe genannt werden. Die den Gesimskanten ab und cd entsprechenden Dachebenen schneiden sich nach einer horizontalen Linie, Först oder

*) Dieser Satz lässt sich selbst durch Anschauung leicht beweisen.

First genannt, deren Projektion zu den Gesimskanten selbst parallel ist, und sich unmittelbar durch die Verbindung der Punkte f und g ergibt. Diese Dachebenen sind Trapeze und bilden den Sattel des Daches; die beiden Dachebenen afg und bgc nennt man Schöpfe und das ganze Dach Satteldach mit zwei Schöpfen.

Sobald eine lange Seite des rechteckigen Grundrisses an nachbarlichen Grund anstösst, entsteht, Fig. 103, ein Pultdach mit zwei halben Schöpfen. Es bildet die Hälfte des vorhergehenden Daches.

Sind die kurzen Seiten des Grundrisses verbaut, so bleibt, Fig. 104, blos der Sattel übrig und die beiden Schöpfe werden durch Giebelmauern ersetzt. Ein solches Dach wird Satteldach mit zwei Giebeln genannt.

Das Pultdach mit zwei halben Giebeln, Fig. 105, ist die Hälfte des vorhergehenden Daches und entsteht, wenn drei Seiten des Grundrisses verbaut sind.

Aus diesen vier Fällen ergeben sich nun leicht die Formen für ein Satteldach mit einem Schopf und einem Giebel und für ein Pultdach mit einem halben Schopf und einem halben Giebel.

Bei zusammengesetzteren Grundrissen bleibt das aufgestellte Verfahren der Ausmittlung ungeändert. In Fig. 106 z. B. entspricht dem Theile A ein Pult- und dem Theile B ein Satteldach. Beide bilden an dem Zusammenstosse einen einspringenden Winkel und schneiden sich in der Dachkante dh , die man Ichse nennt.

In Fig. 107 a sind kl und mn Förste, fm und gm Grathe, dn und hn Ichsen. Dieser Fall kommt auch im Entwurfe, Fig. 54 d , vor. In Fig. 108 sind hi und kl Förste, bi , cl und dl Grathe, fk eine Ichse und ik ein Verfallungsgrath. Letzterer entsteht durch den Schnitt jener Ebenen, welche den Gesimskanten bc und gf entsprechen und ist ein unvollständiger Grath.

In allen Figuren ist die Richtung des Wasserabflusses durch Pfeile bezeichnet.

Die zur Eindeckung eines Daches erforderliche Menge von Deckmaterial wird aus dem Flächeninhalte der Dachebenen gefunden. Zur Berechnung desselben muss die wahre Grösse der Dachebenen durch Drehung um ihre Gesimskanten gesucht werden. Die umgelegten Flächen sind in den Figuren schraffirt und das Verfahren ist aus denselben leicht aufzufinden und zu erklären.

§. 50.

Dachstühle.

Konstruktionen von Dachstühlen gibt es sehr viele und verschiedener Art. Zu den gebräuchlichsten gehören:

- 1) die deutschen, und
- 2) die italienischen, weniger
- 3) die Bohlendachstühle.

§. 51.

1. Deutsche Dachstühle.

Jeder Dachstuhl wird durch ein oder mehrere Profile und durch seinen Grundriss dargestellt. Jedes Profil wird Gespärre und zwar nach seiner Einrichtung Bund- oder Leergespärre, und der Grundriss Werksatz genannt. Gewöhnlich wird ein Bundgespärre als Profil benützt, weil es die meisten Balken des Dachstuhles enthält. Die Bundgespärre stehen im Dachstuhle in Abständen von 2° und zwischen je zweien befinden sich drei Leergespärre, die mithin 3' Abstand von Mitte zu Mitte haben.

Die deutschen Dachstühle werden in den Bundgespärren mit Rücksicht auf die Gebäudetiefe und auf andere Bedingungen verschieden eingerichtet und man unterscheidet hauptsächlich:

- a. den leeren,
- b. den stehenden und
- c. den liegenden Stuhl.

§. 52.

a. Der leere Dachstuhl.

Das Bundgespärre des leeren Dachstuhles hat folgende Anordnung. Auf den beiden Hauptmauern A, Fig. 109, liegen, dem ganzen Dachstuhle als Unterlage dienend und die Last auf die Mauern gleichförmig vertheilend, die $\frac{6}{6}$ bis $\frac{7}{7}$ " Mauerbänke a. Sie tragen den $\frac{7}{7}$ bis $\frac{8}{7}$ " Bundtrame b, an dessen Enden die $\frac{6}{6}$ " Sparren c aufgestellt und durch den $\frac{6}{5}$ " Kehlbalken d unterstützt sind. Von dem Bundtrame des einen bis zu jenem des nächsten Bundgespärres laufen die $\frac{7}{7}$ bis $\frac{8}{7}$ " Wechsel f, mit welchen die eben so starken Stiche g, die in den Leergespärren die Stelle der Bundtrame vertreten, verbunden sind.

Der einfach leere Stuhl hat keine Kehlbalken und ist bis auf 20' Spannweite; der leere Stuhl mit Kehlbalken jedoch bis auf 30' Spannweite anwendbar.

§. 53.

b. Der stehende Dachstuhl.

Im Bundgespärre des stehenden Stuhles, Fig. 110, kommen wieder die Balken des leeren Stuhles vor, und zwar: die $\frac{6}{6}$ bis $\frac{7}{7}$ " Mauerbänke *a*, der $\frac{8}{7}$ bis $\frac{9}{8}$ " Bundtram *b*, die $\frac{6}{6}$ " Sparren *c*, der $\frac{6}{5}$ bis $\frac{6}{6}$ " Kehlbalken *d*, die $\frac{8}{7}$ bis $\frac{9}{8}$ " Wechsel *f* und in den Leergespärren die $\frac{8}{7}$ bis $\frac{9}{8}$ " Stiche *g*; ausserdem aber enthält das Bundgespärre zur bessern Unterstützung der Sparren die $\frac{6}{6}$ bis $\frac{7}{6}$ " Pfetten, Fette *h*, welche, nach der Länge des Dachstuhles laufend, zugleich die Verbindung der einzelnen Gespärre bewirken, selbst durch die stehenden $\frac{6}{6}$ " Stuhlsäulen *i* unterstützt werden und durch die kurzen $\frac{5}{6}$ " Streben *k*, Pfettenbüge genannt, eine grössere Tragfähigkeit erlangen. Die vertikale Stellung der Stuhlsäulen *i* wird durch die $\frac{6}{6}$ " Stuhlbänder gesichert.

Der stehende Stuhl eignet sich für Spannweiten von 5 bis 7°. Ist die Spannweite nicht viel grösser als 5°, so gibt man ihm oft nur eine Stuhlsäule in der Mitte des Bundtrames; nähert sie sich aber zu 7° oder beträgt sie etwas mehr, so erhält er häufig drei Stuhlsäulen und oberhalb des Kehlbalkens einen zweiten ähnlichen Balken, Spitzbalken genannt. Zuweilen stellt man die Stuhlsäulen nicht vertikal, sondern senkrecht auf die Richtung der Sparren. Im Entwurfe, Fig. 54 *fg*, ist ebenfalls ein stehender Stuhl angetragen.

Die Verbindungen der Hölzer des leeren und stehenden Stuhles sind bekannt. Es werden nämlich verbunden: die Mauerbank *a* und der Bundtram *b* durch eine $1\frac{1}{2}$ bis 2" hohe Aufkämmung, Fig. 34; der Bundtram und die Sparren *c* durch den Zapfen mit Besteck, Fig. 49; die beiden Sparren durch Zapfen und Gurgel, Fig. 43; die Sparren und der Kehlbalken *d* durch eine Verzapfung, Fig. 41 und 42; die Bundtrame, Wechsel *f* und Stiche *g* durch Zapfen; der Kehlbalken und die Pfette *h* durch eine Aufkämmung; die Pfette, die Stuhlsäule *i* und der Bundtram durch Verzapfungen; die Pfettenbüge *k* mit der Pfette und der Stuhlsäule und das Stuhlband *l* mit der Stuhlsäule und dem Bund-

tram durch Zapfen oder durch schwalbenschweifartige Ueberplattungen.

§. 54.

c. Der liegende Dachstuhl.

Beim liegenden Stuhle, Fig. 111 *a*, enthält das Bundgespärre bei weitem mehr Holz und hat folgende Einrichtung: Statt der einfachen kommen hier doppelte Mauerbänke *a* vor, welche unmittelbar neben, oder, um ihre eigene Dicke von einander entfernt, auf die Hauptmauern gelegt werden. Der Bundtram *b*, die Sparren *c*, und der Kehlbalcken *d* behalten die frühere Anordnung. Der Wechsel des stehenden Stuhles wird durch den Schweller *f* ersetzt, der auf den Bundtramen und auf den Stichen *g* der Leergespärre aufgekämmt ist. Die Pfetten *h*, welche eben so wie die Schweller fünfkantig sind, werden durch die liegenden Stuhlsäulen *i* getragen. Letztere haben die Neigung der Sparren und stützen sich gegen die Schweller *f*. Das durch die geneigte Stellung begünstigte Einwärtsfallen der liegenden Stuhlsäulen verhindert der Brustriegel *k*, der mit den Stuhlsäulen ein Sprengwerk bildet, den Durchzug *l* trägt und durch die Jagdbänder *m* unterstützt wird. Nebst den Kehlbalcken werden zur bessern Unterstützung der Sparren noch der Spitzbalcken *n*, ferner der Dachwandriegel *o*, welcher auch als Längenbalcken auftritt und zwischen je zwei Bundgespärren die Dachwandbänder *p* angebracht, die sich, wie aus dem Längenschnitte des Dachstuhles, Fig. 111 *b*, zu ersehen ist, unter den Sparren der drei Leergespärre befinden, mit ihren untern Enden in den Schweller und mit den obern in die Pfette verzapft sind, mithin die letztere unterstützen.

Die Verbindung der Balken am Fusse der liegenden Stuhlsäule ist in Fig. 111 *c* und jene am obern Ende in Fig. 111 *d* dargestellt.

Beim liegenden Stuhle sind: die Mauerbänke *a* $7\frac{1}{7}$ ", der Bundtram *b* $\frac{9}{8}$ bis $11\frac{1}{9}$ ", die Sparren *c* unten $\frac{7}{6}$ ", oben $\frac{6}{6}$ "; der Kehlbalcken *d* $\frac{7}{6}$ ", der fünfkantige Schweller *f* bei 10" breit und 8" hoch, die Stiche *g* $\frac{9}{8}$ bis $11\frac{1}{9}$ ", die fünfkantige Pfette *h* $\frac{8}{6}$ ", die liegende Stuhlsäule *i* unten $\frac{6}{6}$ bis $\frac{7}{6}$ ", oben $\frac{10}{6}$ bis $\frac{12}{6}$ ", der Brustriegel *k*, der Durchzug *l* und die Jagdbänder *m* $\frac{8}{6}$ ", der Spitzbalcken *n* $\frac{6}{5}$ bis $\frac{6}{6}$ ", der Dachwandriegel *o* und die Dachwandbänder *p* $\frac{6}{6}$ ".

Liegende Stühle von der angegebenen Einrichtung lassen sich auf Spannweiten von 7 bis 9, selbst bis 10⁰ anwenden. Bei grösseren

Spannweiten betrachtet man den Spitzbalken n als Kehlbalken und bringt unter ihm einen stehenden Stuhl an, für welchen der Kehlbalken d den Bundtram vorstellt, oder lässt häufig vom obern Ende der Sparren eine doppelte, hölzerne Hängsäule herabgehen, an welche der Bundtram aufgehängt wird.

§. 55.

Werksatz.

Der Werksatz stellt nach §. 27 den Grundriss eines Dachstuhles vor. Er enthält nur die horizontal liegenden Balken des Dachstuhles und für die vertikal und schief stehenden werden höchstens die Holzverbindungen angedeutet. Ist der Grundriss eines Gebäudes einfach, so wird es auch der Werksatz.

Sind $ABCD$, Fig. 112, die Gesimskanten eines Gebäudes von $7^{\circ} 2' 0''$ Spannweite, welcher ein liegender Stuhl entspricht, ist ferner das Dach als Satteldach mit einem Schopf und einem Giebel bestimmt, und stellt das Bundgespärre, Fig. 111 a , ein solches vor, welches dem auszumittelnden Werksatze angehört, so müssen vor allem im Grundrisse die Mauern des letzten Stockwerkes, die $6''$ dicke Giebelmauer und mit Hilfe des Bundgespärres die doppelten Mauerbänke a auf allen Hauptmauern, welche Gesimskanten besitzen, aufgetragen werden, ehe man zur Anlage der Bundgespärre übergehen kann. Bei der Austheilung der Bundgespärre hat man Folgendes zu berücksichtigen: ein Bundgespärre muss durch den Anfallspunkt F , nämlich durch jenen Punkt, in welchem sich die Grathe und der Först schneiden und ein zweites unmittelbar neben den Giebel gestellt werden. Zwischen diesen Gespärren I und II theilt man in Abständen von beiläufig 2° die Bundgespärre III aus. Die Grathe erhalten Grathbundgespärre IV und in der Mitte des Schopfes bringt man gewöhnlich das Schopfbundgespärre V an. Die Bundtrame der Gespärre IV und V können nicht durchlaufen, weil sie nur halben, an das Gespärre I sich anlehnenden Gespärren entsprechen. Da aber alle drei im Anfallspunkte auf den Bundtram I treffen und daselbst mit diesem nicht gut verbunden werden könnten, so verzapft man blos den Bundtram V in I und die Grathbundtrame IV in die 4 bis 5' langen Wechsel q . Zuletzt müssen noch zwischen den Bundtramen I, IV und V die Schiftbundtrame VI ausgetheilt und in die Bundtrame IV verzapft werden. Auf

die Anordnung der Bundtrame folgt jene des Schwellers *f*, des Dachwandriegels *o* und der Pfette *h*, welche alle drei an den Grathen *a b* gestumpft werden müssen; ferner die Austheilung der Stiche *g* für die Leergespärre *) beiläufig in Abständen von 3' und die der Kehlbalken *d*, wobei am Schopfe eben so, wie bei den später folgenden Spitzbalken eine den Bundtramen ähnliche Anlage getroffen werden kann, wie aus der Figur zu ersehen ist. Die Balken jedes Gespärres müssen auf einer Seite bündig sein und die einmal gewählte Bundseite ist in allen Gespärren beizubehalten.

Schwieriger gestaltet sich die Ausmittlung des Werksatzes, wenn das Gebäude einen zusammengesetzten Grundriss hat und wenn am Dache Verfallungsgrathe vorkommen. Einen solchen Fall, für welchen Fig. 110 und Fig. 111 *a* Bundgespärre vorstellen, zeigt Fig. 113.

Der liegende Stuhl nimmt den Raum *ABMLKNFG* und der stehende den übrigen Theil des Grundrisses ein. Alle Balken haben im Werksatze dieselben Bezeichnungen, wie in den Bundgespärren. An dem Zusammenstosse beider Stühle ist auf eine zweckmässige Anlage der Bundtrame und, wo möglich, auf deren Unterstützung durch Mittelmauern und auf eine solide Verbindung aller Balken zu sehen. Der Verfallungsgrath *IK* muss einen Sparren erhalten, welcher entweder bis zur Gesimskante *BC* herabläuft und sodann dem Grathsparren ähnlich einen Bundtram benöthigt, oder welcher, wie hier, blos bis zu dem, nach der Richtung *IK* gelegten Kehlbalken herabgeht und mit ihm durch einen Zapfen mit Besteck verbunden ist. Da jedoch die Pfette dadurch bei *L* stark belastet wird und mithin daselbst einer Unterstützung bedarf, so wird ihr diese durch das Bundgespärre *MN* gegeben, welches nicht unmittelbar unter dem Punkte *L*, sondern ungefähr um 6" entfernt angebracht werden muss, damit der Brustriegel *i* dieses Gespärres in den, vom Kehlbalken verdeckten Brustriegel des Ichsengespärres verzapft werden kann. Einen Kehlbalken erhält das Gespärre *MN* nicht, weil er durch den Verfallungsgrathkehlbalken *KL* ersetzt wird.

*) Unter Voraussetzung eines leichten Deckmaterials wurden die Leergespärre in Fig 112 *a* in Abständen von 4' und daher zwischen je zwei Bundgespärren nur zwei Leergespärre angeordnet.

In den vorhergehenden Beispielen wurden Hindernisse, welche im Dachbodenraume vorkommen können, nicht berücksichtigt. Solche Hindernisse sind: Schornsteine, Stiegen u. dgl. Von der äusseren Fläche der Schornsteine soll alles Gehölz wenigstens um 6" abstehen. Bei der Austheilung der Bundtrame muss man daher mit diesen den Schornsteinen ausweichen und wird oft genöthigt, die Kehlbalken, Spitzbalken und Sparren auszuwechseln. Die Stiegen bedingen auch öfters eine besondere Anordnung der Bundgespärre, weil kein Bundtram über jenen Theil derselben gelegt werden darf, von welchem man in den Dachbodenraum austritt. Einen Werksatz, bei dessen Ausmittlung auch auf diese Punkte Rücksicht genommen werden musste, gibt Fig. 54 *d*.

§. 56.

Gespärre für besondere Fälle.

Um das Bundgespärre für ein Pultdach zu erhalten, braucht man blos von jenem des stehenden oder liegenden Stuhles die Hälfte zu nehmen und diese gegen eine, an der Feuermauer errichtete Stuhlwand zu stützen. Den Druck, den die Gespärre gegen die letztere ausüben, kann man durch Streben aufheben, welche eine, der Sparrenrichtung entgegengesetzte Lage haben.

Wirksamer ist jedoch das in Fig. 114 angegebene Gespärre mit einer Bockpfettenwand. Letztere ergibt sich, wenn die Stuhlwand eines stehenden Stuhles in die angedeutete schiefe Lage gebracht wird; sie enthält demnach auch dieselben Balken. Die Stuhlwand an der Feuermauer *r* hat folgende Einrichtung: Auf den Mauerbänken *a* liegt der Bundtram *b* und trägt an seinem rückwärtigen Ende die vertikale Wandsäule *m*, welche die Pfette *n* unterstützt, auf der die Sparren aufgeklauet werden. In der Höhe der Kehlbalken befindet sich der Wandriegel *o*, der von Säule zu Säule reicht und zur Einzapfung oder Aufkämmung der Kehlbalken der Leergespärre dient. Zwischen je zwei Wandsäulen befinden sich noch zwei Wandbänder *p*, welche, auf der Mauerbank stehend, die Pfette in der halben Länge unterstützen; die vertikale Stellung der Wand wird durch Fussbänder *q* gesichert.

Wenn es sich darum handelt, der vorderen Hauptmauer eines Gebäudes eine grössere Höhe zu geben, als der rückwärtigen,

bedient man sich oft der in Fig. 115 angegebenen Konstruktion. Die Mauerbänke *a* tragen den Bundtram *b* und dieser die Stuhlsäulen *c*, auf welche die Pfetten *d* aufgezapft und durch die Büge *f* unterstützt sind. Die Pfetten, zwischen welchen sich die Kehlbalken *g* der Bundgespärre befinden, tragen die aufgeklaute Sparren *h*. Der gegen die vordere Hauptmauer herablaufende Sparren ruht auf einem langen Stiche *i* und dieser auf der Mauerbank *a'*. Für die kurzen Stiche der Leergespärre werden die Wechsel *k* angebracht und zur Erhaltung der Säulen in der vertikalen Lage dienen die Stuhlbänder *l*. Die Leergespärre besitzen gewöhnlich keine Kehlbalken.

Die Werksätze für die beiden zuletzt betrachteten Stühle sind leicht auszumitteln.

Von den in neuerer Zeit ausgeführten Dachstühlen zeichnen sich viele durch Einfachheit, Zweckmässigkeit und durch Holz- und Kostenersparniss aus, deren Besprechung jedoch der Umfang dieses Buches nicht erlaubt.

§. 57.

2. Italienische Dachstühle.

Während bei den deutschen Dachstühlen Bund- und Leergespärre in der bekannten Art abwechseln und die Sparren bei $\frac{6}{6}$ " Querschnitt nur auf Längen von 14, höchstens 16' frei liegen dürfen und in diesen Entfernungen durch Kehlbalken u. dgl. unterstützt werden müssen, haben die italienischen Stühle nur Gespärre von gleicher Einrichtung, welche in Abständen von 8 bis 9' aufgestellt werden, enthalten ferner selbst bei kleinen Spannweiten Häng- und Sprengwerke als tragende und unterstützende Theile und bekommen Sparren, deren Stärke durch die Spannweite, durch die zu tragende Last und durch die anzuwendende Konstruktion bedingt wird.

Am einfachsten ist die Anordnung eines italienischen Stuhles, wenn derselbe, Fig. 116 *a*, nur eine Hängsäule enthält, welche von der Spitze des Gespärres bis zum Bundtrame, der an sie aufgehängt wird, herabreicht. Diese Hängsäule besteht aus Holz, zuweilen aus Eisen und wird von den durch zwei Sprengwerke unterstützten Sparren getragen. Die bei diesem Stuhle nöthigen Verbindungen gibt Fig. 116 *b c d*.

Bei grösseren Spannweiten und Lasten wird das Gespärre mit zwei Hängsäulen versehen, welche, siehe Fig. 117 *a*, von einem Sprengwerke getragen werden. Die dabei vorkommenden Verbindungen zeigt Fig. 117 *b*.

Um den Bundtram dreimal aufzuhängen, braucht man blos zwischen den Sprengbändern des ersten Falles Hängsäulen anzubringen, siehe Fig. 118 *a*, zu welcher Fig. 118 *b c* die weiteren Erläuterungen liefert.

Mauerbänke sind bei den italienischen Stühlen nicht unumgänglich nothwendig, so lange die Gesimse aus grossen Steinen bestehen; ist dies nicht der Fall, so sollen sie, und zwar wenigstens um ihre eigene Dicke von einander entfernt, angebracht werden. Um die unterstützte Länge des Bundtrames zu verringern, versieht man ihn nach Fig. 116 *ab* an seinen Enden mit den Sattelhölzern *a* und verschraubt beide gut. Da die Sparren und Sprengbänder, vermöge ihres meist kleinen Neigungswinkels, einen grossen, horizontalen Schub ausüben und zur Aufhebung desselben Zapfen zu schwach wären, so werden sie in den Bundtram eingelassen und mit ihm durch Eisenbänder oder Schrauben verbunden.

Auf die Sparren der italienischen Stühle werden parallel zur Gesimskante in Abständen von 4 bis 6 Fuss $\frac{6}{4}$ bis $\frac{6}{6}$ Balken befestigt und auf diese die Dachlatten oder die Verschalung genagelt, wie aus den Figuren zu ersehen ist.

§. 58.

3. Bohlendächer.

Statt der Bundtrame werden bei diesen Dachstühlen Bohlenbögen angebracht, welche die Spannung der Gespärre und die Unterstützung der Sparren zu bewirken haben.

Bohlendächer werden auf verschiedene Art ausgeführt.

Eine zweckmässige Einrichtung hat das am k. k. polytechnischen Institute zu Wien für eine Spannweite von 9⁰ hergestellte Bohlendach, Fig. 119. Auf den doppelten Mauerbänken *a* ruht der Bohlenbogen *b*, der die Sparren *c* unterstützt. Letztere stehen auf den langen Stichen *d*, welche mit ihrem rückwärtigen Ende den Bohlenbogen zangenartig einschliessen und auf der Mauerbank *f* und auf der Pfette *g* der Stuhlwand *h* liegen. Für die Stiche der Leergespärre

dient der Wechsel *i*. Zur besseren Verbindung des Bohlenbogens, des Stiches *d* und des Sparrens verschraubt man dieselben mit den Zangen *k*, welche aus doppelten Hölzern bestehen. Durch den Kehlbalken *l* und die Pfetten *m* erhalten die Sparren noch weitere Unterstützungen und die Pfetten verbinden, sowie der Durchzug *n* die auf einander folgenden Gespärre.

Bohlendächer erhalten entweder nur Bund- oder Bund- und Leergespärre. Für den zweiten Fall stellt man die Bundgespärre meist nur in Entfernungen von 9' und dazwischen bloß zwei Leergespärre auf.

§. 59.

Dacheindeckung.

Die Dacheindeckung soll das Gebäude gegen alle ungünstigen Einflüsse, namentlich gegen Nässe schützen und muss daher die Eigenschaft der Wasserdichtheit besitzen. Da aber nicht alle Deckmaterialien gleich wasserdicht sind und man demnach oft solche von minderer Güte verwendet, so muss bei diesen auf eine gute Verbindung gesehen und den Dachflächen ein grösserer Neigungswinkel gegeben werden.

Zur Eindeckung benützt man:

- 1) das Stroh und das Schilfrohr. Beide Materialien sind sehr feuergefährlich und sollten daher nie verwendet werden. Die Anlage einer Stroheindeckung besteht darin, dass man an die Sparren runde Latten, Waldlatten, parallel zur Gesimskante in Abständen von 2' mittelst hölzerner Nägel befestigt und an diese 6" dicke und 4' lange Strohbindel derart bindet, dass sie sich um 18 bis 24" übergreifen und Schaaren bilden. Die Grathe und Förste werden mit fächerartig gebundenen Bündeln überdeckt. In vielen Gegenden verfertigt man aus Stroh und Rohr geschlagene Dächer, für welche die Bündel nur locker gebunden sein dürfen, und die Halme derart zurückgeschlagen werden, dass die Dachflächen reine, ebene Flächen bilden. Stroh- und Rohrdächern kann man 35 bis 40 Grad Neigung geben.
- 2) Bretter. Diese werden entweder parallel zur Gesimskante oder senkrecht darauf angebracht. Die erste Art, Fig. 120 *ab*, die man auch gestürzte Eindeckung nennt, ist weniger dauerhaft. Bei der zweiten Art, Fig. 121 *ab*, erhalten die Bretter *a* andere

Bretter *b* zur Unterlage, welche parallel zur Gesimskante in Abständen von 4 bis 5' an die Sparren *c* genagelt werden. Die Grathe überdeckt man mit, nach ihrer Länge laufenden Brettern und die Ichsen werden durch hölzerne Rinnen gebildet. Die Bretter werden aus Tannen- oder Fichtenholz gefertigt, bei 1" dick, 10 bis 12" breit, 15 bis 18' lang gemacht und mittelst Bodennägeln befestigt. Der Neigungswinkel kann 30 bis 40 Grade betragen.

3) Schindel. Die Eindeckung mit Schindeln ist jener mit Brettern vorzuziehen, weil die Schindel geklobt, d. h. gespalten sein müssen, daher keine durchschnittene Holzfasern haben und nicht so leicht faulen. Die Schindel sind 3 bis 6" breit, 12 bis 18" lang und 4 bis 6''' dick, werden aus Tannen-, Fichten- oder am besten aus Lärchenholz gefertigt und haben eine Nut an ihrer dickeren Seite, welche daher auch Nutseite und die andere dünnere Federseite genannt wird. Vor ihrer Verwendung werden sie an ihrem unteren Ende, dem Orte, geörtelt, d. h. schräg zugehauen, damit das Wasser daselbst leichter abfließen kann. Befestigt werden sie mittelst Schindelnägeln, an 1" dicke und 1½ bis 2" breite Schindellatten, welche parallel zur Gesimskante liegen.

Die Eindeckung mit Schindeln kann einfach oder doppelt sein. Setzt man 14" lange Schindel, ferner bei der einfachen Eindeckung ein Uebergreifen der Schaaren mit 3" und bei der doppelten Eindeckung voraus, dass jede Schaar von der dritt nächstfolgenden noch mit 2" bedeckt werde, so müssen die Latte im ersteren Falle, Fig. 122, in Abständen von 11" (von Mitte zu Mitte gerechnet) und in letzterem, Fig. 123, von 6" auf die Sparren befestigt werden. In den Schaaren müssen die Schindel Voll auf Fug liegen; auch ist es gut, wenn dieselben nicht senkrecht auf die Gesimskante stehen, sondern gegen diese nach Fig. 124 geneigt sind, damit das Wasser in Folge der ungleichen Schindeldicke nicht in die Nuten eindringt. An den Grathen und Ichsen werden, weil diese eine grössere Länge als die Dachebenen haben und daher mehr Schindelschaaren erfordern, Auslaufs- und Einfuhrschaaren *a* und *b*, siehe Fig. 126 (wo dieselben für eine Ziegeleindeckung gelten) und am

Förste doppelte Schindelschaaren angebracht, von welchen die auf der Windseite befindliche die andere um einige Zolle überragen muss. Auch der Saum an der Gesimskante wird mit einer doppelten Schaar versehen. Der Neigungswinkel beträgt 30 bis 35 Grade.

4) Ziegel. Mit Dachziegeln, welche $1\frac{1}{2}$ " dick, 7" breit, 14 bis 16" lang und mit Nasen zum Einhängen oder Einhöbeln versehen sind, kann ebenfalls einfach, oder besser doppelt eingedeckt werden. Bei 14" langen Ziegeln bleibt die Entfernung der $1\frac{1}{2}$ " dicken und 2" breiten Ziegellatten für beide Fälle 11 und 6", für 16" lange Ziegel wird sie 13 und 7". Ferner unterscheidet man die trockene und die Eindeckung in Mörtel. Aber selbst wenn trocken eingedeckt wird, soll man die Förste, Grathe und Ichsen beiderseits auf 3' Breite in Mörtel legen. Die Förste und Grathe werden mit Hohlziegeln in Mörtel, oft auch genagelt, überdeckt, wie aus Fig. 125 *ab*, welche die einfache und die doppelte Eindeckung enthält, für den Först zu ersehen ist. An den Ichsen bringt man entweder Auslauf- oder Einfuhrschaaren *a* und *b*, Fig. 126, oder Metallbleche, und an den Säumen eine doppelte Schaar, oder ebenfalls Bleche an. Eines dieser Bleche befestigt man, Fig. 127, an den Saumladen *i*, das andere an die untere Fläche des Staubladens *h* und verfälzt beide, d. h. dreht sie zusammen. Der Neigungswinkel kann 30 bis 40, bei guten Ziegeln auch 30 Grade betragen.

5) Schiefer. Zur Eindeckung mit Schiefer ist die Verschalung des Daches mit Brettern erforderlich. Auf die Verschalung werden die Platten mittelst verzinnter Nägel in Schaaren befestigt, welche gegen die Gesimskante geneigt sind. An den Gesimskanten bringt man schöne, regelmässig geformte Platten an und gibt dem Dache 30 Grad Neigung.

6) Kupfer. Mit Kupfer werden sehr dauerhafte und wasserdichte Eindeckungen hergestellt. Es wird in Tafeln von ungefähr 27" Breite und 30" Länge verwendet und mittelst Haften und Fälzen an die Bretter-Verschalung befestigt. Jeder Haft *A*, Fig. 128, wird mittelst zweier Nägel befestigt und, nachdem seine Spitzen über die aufgebogenen Ränder der angelegten Kupferbleche *a* und *b* umgeschlagen worden, siehe *B* und *C*, mit ihnen ein- oder zwei-

mal umgewickelt, und das Ganze einfacher oder doppelter Falz genannt. In aufrechter Stellung nennt man die Fälze überdies stehende, in niedergeklopfter, liegende Fälze, wie bei *D* und *F*. Stehende Fälze kommen an den neben einander befindlichen Blechen, an den Försten und Grathen; liegende zwischen den über einander befindlichen Blechen vor. Die Ichsen werden meist mit stärkeren, 24 bis 30" breiten und 5 bis 6' langen Blechen eingedeckt, und die Säume nach Fig. 127 angeordnet. Der Neigungswinkel beträgt 15 bis 20 Grade.

7) Eisen. Die Eindeckung mit Eisenblech ist der vorhergehenden ähnlich, nur soll demselben durch Verzinnen u. dgl., oder durch Oelfarbanstriche eine grössere Dauer gegeben werden. Der Neigungswinkel beträgt 20 bis 25 Grade.

8) Blei und Zink werden verhältnissmässig selten benützt, weil ersteres grosse Kosten verursacht und letzteres nicht sehr dauerhaft ist.

9) Lehm. Die Eindeckung mit Lehm, Dorn'sche Eindeckung genannt, verursacht zwar geringe Kosten, hat aber dafür auch nur eine geringe Dauer. Sie besteht in Folgendem: Auf die häufig mit Stroh umwickelten und bei 1 bis 1½" von einander abstehenden Latten kommt eine 1½ bis 2" dicke Schichte von, mit Gerberlohe gemischtem Lehm, welche nach dem Trocknen zuerst mit Steinkohlentheer, sodann mit einer Mischung von Steinkohlentheer, Pech und Ziegelmehl überstrichen, mit feinem Quarzsand übersiebt und nochmals mit heissem Steinkohlentheer überzogen wird.

§. 60.

VI. Konstruktion der Gesimse.

Gesimse nennt man jene an den Aussenseiten eines Gebäudes hervorragenden Theile, welche entweder ganze Gebäude, oder deren Theile begrenzen, oder Stockwerke von einander trennen und nebstbei auch das Regenwasser abzuhalten haben. Gesimse, welche ein ganzes Gebäude abschliessen oder bekrönen und den obersten, zum Mauerwerk gehörigen Bautheil bilden, werden Hauptgesimse; solche, welche einzelne Bautheile, z. B. Fenster, Thüren u. dgl. bekrönen, gewöhnlich Verdachungen, oder Fenster- und Thürgesimse; jene, welche am Fusse von Gebäuden oder deren Theilen vorkommen, Fuss-

gesimse; und jene, welche die Stockwerke an der Aussenseite zu trennen haben, Kordongesimse genannt. Ausserdem gibt es noch Architravgesimse, Chambranen und andere verschiedenartige Gesimsprofilirungen.

An jedem Gesimse unterscheidet man die Ausladung^{*)} und die Höhe. Beide hängen von dem zu verwendenden Materiale ab und müssen, besonders die letztere, zur Höhe des Gebäudes oder der Bautheile in einem angemessenen Verhältnisse stehen, weil sonst das Gesimse entweder zu schwerfällig oder zu leicht aussieht und einen ganz andern Charakter als die Aussenseite des Gebäudes erhält.

Jedes bekrönende Gesimse besteht im Allgemeinen aus drei, mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Haupttheilen, wie z. B. in Fig. 129, wo *a* den tragenden, *b* den schützenden und *c* den krönenden Theil vorstellt. Jeder dieser Haupttheile besteht aus geraden und gekrümmten Gliedern, welche in angemessener Weise abwechseln müssen. Als Hauptglied im krönenden Theile soll ein gekrümmtes und leichtes Glied, im schützenden Theile eine Platte, die Hängplatte, und im tragenden ein gekrümmtes, jedoch stärkeres Glied auftreten^{**}).

§. 61.

Auslegen der Gesimse.

Unter dem Auslegen der Gesimse versteht man ihre Herstellung aus Mauerwerk überhaupt.

Gesimse mit kleinerer Ausladung legt man mit gewöhnlichen Mauerziegeln aus, die bei Kordongesimsen oft hochkantig aufgestellt werden. Sobald aber die Ausladung der Hängplatte über den tragenden Theil mehr als 5" beträgt, müssen, wenigstens für diese, Gesimsziegel verwendet werden, wie z. B. in Fig. 130, wo die Hängplatte mit solchen Ziegeln ausgelegt ist. Bei Ausladungen von 9 bis 10" der Hängplatte über den tragenden Theil wird die Platte aus Stein verfertigt und dann häufig durch Tragsteine unterstützt, oder es wird das ganze Gesimse aus Stein hergestellt, in welchem Falle letzterer

^{*)} Grösse der Hervorragung.

^{**}) Hier dürfte es zweckmässig sein, die Schüler mit der Form und Charakteristik der hauptsächlichsten Glieder, besonders jener der griechischen Kunstperiode bekannt zu machen.

nach den Gesimgliederungen rein bearbeitet werden muss, während man bei dem Auslegen mit Ziegeln diese nur beiläufig nach der Form des Gesimses zuhaut, wie aus oben erwähnter Figur zu ersehen ist.

Die Ecken der Ziegelgesimse stellt man aus Stein her und hat dann darauf zu achten, dass diese Gesimseckstücke möglichst tief in die Mauer eingreifen und durch vertikale Eisenstangen mit dem unterhalb befindlichen Mauerwerke verbunden werden.

§. 62.

Ziehen der Gesimse.

Ausgelegte Gesimse werden gezogen, d. h. es wird durch einen Mörtelüberzug und mit Hilfe eines Gesimsbrettes allen Gliederungen die nöthige Form so rein als möglich gegeben.

Das aus sehr hartem Holze gefertigte Gesimsbrett *a*, Figur 130, ist auf eine 2 bis 4' lange, bei 3" starke und mit einem falzähnlichen Einschnitte versehene Latte *b*, Schlitten genannt, befestigt, ferner mit dem Schlitten durch die Latte *c* und mit dieser durch die Latte *d* verbunden. Damit es sich durch den Gebrauch nicht zu sehr abnützt, wird es an der äusseren oder an beiden Seiten mit Eisenblech *f* beschlagen, in welchem die Profilirung des Gesimses scharf ausgeschnitten sein muss. Die untere Fläche der Hängplatte wird, um das Herabfliessen des Wassers über den tragenden Theil bis auf die Mauer zu verhindern, mit einer Vertiefung, der Wassernase, versehen. Auf diese muss im Gesimsbrette ebenfalls Rücksicht genommen werden, so lange ihre Tiefe nicht mehr als $\frac{1}{2}$ bis 1" beträgt, indem sie bei grösserer Tiefe in der aus Stein herzustellenden Hängplatte ausgehauen wird und daher nicht gezogen zu werden braucht.

Ein weiteres Erforderniss zum Ziehen ist die Führungslatte *g*, welche mittelst Bandhaken an die Mauer befestigt, und der Laden *h*, der auf das Gesimse gelegt und mit Ziegeln oder Steinen beschwert wird.

Ist nun ein ausgelegtes Gesimse zu ziehen, so wird es zuerst einige Mal mit grobem Mörtel beworfen und nach jedem Anwurf das Gesimsbrett mittelst des Schlittens über die Führungslatte geschoben und gegen den obern Laden angedrückt, wodurch sich der überflüs-

sige Mörtel abstreift und das Gesimse seine Hauptform erhält. Auf die Anwürfe mit grobem, folgen solche mit feinem Mörtel, welche jedesmal und so lange durch das Brett abgestreift werden, bis alle Gesimsgliederungen rein und scharf hervortreten.

Auf ähnliche Art kann man bei Kordongesimsen verfahren, nur ist es gut, statt des Ladens eine zweite Latte oberhalb des Gesimses anzubringen.

Soll das Gesimse Tragsteine aus Stein erhalten, welche die Hängplatte unterstützen, so versetzt man diese zuerst, d. h. mauert sie ein und stellt sodann die oberhalb befindlichen Theile des Gesimses her. Bestehen sie aus einem anderen Materiale, z. B. aus gebranntem Thon oder Gyps, so befestigt man sie nach Beendigung des Gesimses mittelst eiserner Döbel an die Mauer, oder schiebt sie, was sicherer ist, in eigens schon früher angelegte Oeffnungen der Mauern hinreichend tief ein und gibt ihnen die nöthige Verbindung.

§. 63.

VII. Konstruktion der Stiegen.

Stiegen stellen die Verbindung zwischen den über einander befindlichen Stockwerken her und, da sie von Jedem, der aus einem Stockwerke in das andere gelangen will, benützt werden, so müssen sie licht, bequem zu steigen und feuersicher sein und bei dem Eintritt in das Gebäude entweder unmittelbar gesehen (wie z. B. im Entwurfe, Fig. 54), oder doch leicht aufgefunden werden können.

Jede Stiege besteht aus horizontalen Absätzen, welche durch Stufen gebildet werden, deren Breite, Höhe und Länge hauptsächlich von den Bequemlichkeitsverhältnissen abhängt. Die Stufenhöhe darf weder zu gross, noch zu klein sein, weil die Stiege in beiden Fällen unbequem zu steigen ist. Man wendet am häufigsten die mittlere Höhe von 6" an und geht mit dieser Höhe auf $5\frac{1}{2}$ bis 5", selten auf weniger herab und vergrössert sie bei Boden- und Kellerstiegen zuweilen bis auf 7". Die Stufenbreite soll nicht willkürlich angenommen werden und ergibt sich für bequeme Stiegen dadurch, dass man die doppelte Stufenhöhe von 24" abzieht. Dies gibt z. B. für 6" hohe Stufen die Breite von $24" - 2 \times 6 = 12"$. Stufenlänge und Stiegenbreite können als gleichbedeutend angesehen werden, obwohl die erstere eigentlich um das Mass der Einmauerung

grösser ist. Die Stiegenbreite bestimmt sich aus dem Zwecke des Gebäudes und beträgt bei minder wichtigen Gebäuden 3' 6", bei Wohnhäusern 4 bis 6' und bei öffentlichen Gebäuden 6 bis 8' und darüber.

§. 64.

Material, Theile und Form der Stiegen.

Je nachdem eine Stiege ganz, oder doch wenigstens in ihren Haupttheilen aus Stein, Holz oder Eisen ausgeführt ist, wird sie eine steinerne, hölzerne oder eiserne Stiege genannt. Steinerne Stiegen sind, besonders für Wohnhäuser, durch die Baugesetze vorgeschrieben und sollen daher, indem hölzerne Stiegen feuergefährlich sind und eiserne selten zur Ausführung gelangen, nur allein betrachtet werden.

Die verschiedenen Theile einer Stiege haben besondere Benennungen und es heisst (Fig. 131 bis 135): Auftritt *a* jene Stelle, an welcher man die Stiege beim Hinaufgehen zuerst betritt; Austritt *b* jener Ort, an welchem man die Stiege verlässt; Stiegenarm *c* jeder Theil der Stiege, welcher Stufen enthält und von dem nächsten durch eine horizontale Ebene, den Ruheplatz *d* getrennt ist; Stiegenhaus der ganze körperliche Raum, der von den Stiegenmauern eingeschlossen wird; Stiegenraum die Grundfläche des Stiegenhauses und Stiegenspindel jener Raum, den die Stiegenarme einschliessen.

Hinsichtlich der Stiegenform im Grundrisse unterscheidet man geradarmige, runde und gemischte Stiegen. Die geradarmigen bestehen aus geraden Armen und werden nach deren Anzahl in einarmige, Fig. 131; zweiarmige, Fig. 132; dreiarmige, Figur 133 und Fig. 54 *bc* u. s. w. abgetheilt. Ihre Ruheplätze ergeben sich bei der Eintheilung meist von selbst. Runde Stiegen haben nach krummen Linien geformte Stiegenarme, siehe Fig. 134, und gemischte Stiegen, Fig. 135, beide Arten.

§. 65.

Berechnung der Stiegen.

Die Dimensionen der Stiegen, der Raum, den sie im Grundrisse einnehmen, und andere Grössen können durch Rechnung leicht bestimmt werden.

1. Beispiel.

Hat man eine dreiarmige Stiege für eine 12' hohes Stockwerk eines Wohnhauses anzuordnen und wäre die Stufenhöhe mit 6", die Stiegenbreite mit $5\frac{1}{2}'$ und eine im Grundrisse quadratische Spindel festgesetzt, so muss bei der Berechnung folgender Weg eingeschlagen werden.

Die Stufenbreite ist nach dem früheren $24'' - 2 \times 6'' = 12''$.

Die Anzahl der Stufen wird gefunden, wenn man die Stockwerkshöhe, in Zollen ausgedrückt, durch die Stufenhöhe (ebenfalls in Zollen) dividirt. Dies gibt $\frac{12' \times 12}{6''} = 24$ Stufen.

Jedem der drei gleich langen Arme entsprechen $24 : 3 = 8$ Stufen.

Für die Bestimmung der Länge eines Armes ist nicht dessen Stufenzahl massgebend, denn da die Breite der letzten Stufe immer in den Ruheplatz, oder in den Austrittsraum hineinfällt, muss die Stufenzahl um Eins vermindert werden. Jeder Stiegenarm enthält daher nur $8 - 1 = 7$ Stufenbreiten und ist $\frac{7 \times 12''}{12} = 7'$ lang, indem jede Stufe eine Breite von 12" hat und die Anzahl der Stufenbreiten, mit der Breite einer Stufe multipliziert, die Länge des Stiegenarmes gibt.

Mit Rücksicht auf die quadratischen Ruheplätze, deren Seiten gleich der Stiegenbreite sind, erhält man die Breite des Stiegenraumes.

$$B = 7' + 5\frac{1}{2}' = 12\frac{1}{2}'$$

und die Länge

$$L = 7' + 2 \times 5\frac{1}{2}' = 18'.$$

Wäre die quadratische Form der Spindel nicht Bedingung gewesen, sondern die Breite des Stiegenraumes $B = 13\frac{1}{2}'$ gegeben, so bleiben nach Abschlag der Breite des Ruheplatzes $13\frac{1}{2}' - 5\frac{1}{2}' = 8'$ als Länge sowohl für den ersten, als auch für den dritten Arm übrig. Diesen 8' Armlänge entsprechen 8 Stufenbreiten, mithin muss, da jene Stufe, deren Breite in den Ruheplatz oder Gang hineinfällt, ebenfalls zum Arme gehört, der erste und dritte Arm 9 Stufen und der zweite den Rest mit $24 - 2 \times 9 = 6$ Stufen erhalten. Diesem zufolge wird die Länge des Stiegenraumes

$$L = \frac{5 \times 12''}{12} + 2 \times 5\frac{1}{2}' = 16'.$$

Die dreiarmige Stiege im Entwurfe, Fig. 54, wurde auf ähnliche Weise berechnet.

Bei geradarmigen Stiegen ist es gleichgiltig, an welcher Stelle des Grundrisses die Stufenbreiten für jeden Arm aufgetragen werden. Bei runden und gemischten Stiegen ist dies nicht der Fall, denn, da die Stufen derselben ungleiche Breiten haben, nämlich Spitzstufen sind, so ist es nicht einerlei, an welcher Stelle sie die berechnete Breite erhalten. In dieser Beziehung trifft man verschiedene Anordnungen und gibt den Spitzstufen die berechnete Breite entweder in ihrer halben Länge, oder in dem Abstände von 18 bis 24" von ihrem breiteren Ende und theilt demnach die Stufenbreiten im Grundrisse, Fig. 134, auf einer krummen Linie—der Theilkurve—aus, welche, wie die Linie *amnb* in der halben Stiegenbreite, oder wie die Linien *opqr* und *stuv* von der Stiegenhausmauer um 18 bis 24" entfernt liegt.

2. Beispiel.

Es sei die, im Grundrisse halbkreisförmige mit einem in der Theilkurve 5' langen Ruheplatze versehene Stiege, Fig. 134, zu berechnen, wenn die Stockwerkshöhe = 13', die Stufenhöhe = 6", und die Stiegenbreite = 6' ist.

Der Höhe von 6" entspricht eine Stufenbreite von 12".

Die Stufenzahl $\frac{13' \times 12}{6''} = 26$; mithin entfallen auf einen Arm $\frac{26}{2} = 13$ Stufen.

Als Länge der Theilkurve erhält man nach Abschlag der letzten Stufen beider Arme mit Rücksicht auf den Ruheplatz

$$\frac{12 \times 12''}{12} + 5' + \frac{12 \times 12''}{12} = 29'.$$

Den Halbmesser des die Theilkurve vorstellenden Halbkreises findet man durch Multiplikation des Umfanges mit $\frac{7}{22}$; folglich ist $r = 29' \times \frac{7}{22} = (9' - 2\frac{8}{11}'')$; und der Halbmesser des innern oder Spindelkreises, wenn die Theilkurve in der halben Stiegenbreite angenommen wird: $r' = (9' - 2\frac{8}{11}'') - 3' = (6' - 2\frac{8}{11}'')$.

Ferner ist die Breite des Stiegenraumes

$$B = (9' - 2\frac{8}{11}'') + 3' = (12' - 2\frac{8}{11}'')$$

und die Länge

$$L = 2B = (24' - 5\frac{5}{11}'').$$



Aus diesen Beispielen ist zu ersehen, welchen Weg man einschlagen muss, um die nöthigen Bestimmungen für die Anlage einer Stiege zu erhalten. Geht die Stiege durch mehrere Stockwerke von verschiedenen Höhen, so muss sie für das höchste und zwar gewöhnlich für das ebenerdige, oder erste Stockwerk berechnet werden. Dadurch wird aber der Stiegenraum für die niedrigeren Stockwerke zu gross und man hilft sich dann meistens durch eine grössere oder dieselbe Anzahl von minder hohen, folglich breiteren Stufen.

Wäre z. B. das nächste Stockwerk der zuvor berechneten Stiege nur 12' hoch, und wollte man für dasselbe ebenfalls 26 Stufen antragen, so müsste die Stufenhöhe mit $\frac{12' \times 12}{26} = 5\frac{7}{13}"$ angenommen werden. Die Stufenbreite kann nicht mehr nach der in dem Früheren angegebenen Regel bestimmt werden und ergibt sich nach Abschlag des Ruheplatzes aus der Länge der Theilcurve. Da nun wieder jedem Arme 13 Stufen oder 12 Stufenbreiten entsprechen und die Länge eines Armes 12' beträgt, so müssen auch die Stufen der Stiege für das bezeichnete Stockwerk eine Breite von 12" erhalten, obwohl sie eigentlich nach der angeführten Regel

$$24" - 2 \times 5\frac{7}{13}" = 12\frac{12}{13}"$$

breit werden sollten.

Hat das ebenerdige Stockwerk die grösste Höhe, so kann man der Stiege daselbst um einen Arm mehr als jenen der übrigen Stockwerke geben, oder, um die Stufenzahl, folglich auch den Stiegenraum zu verringern, einige Stufen ausserhalb der Stiege als Vorlegstufen unterbringen, oder die Ruheplätze mit Stufen ausfüllen.

§. 66.

Anordnung der Stiegen.

Nach der Konstruktion trennt man die Stiegen in Spindel- und in freitragende Stiegen und theilt die ersteren wieder in Stiegen mit voller, d. h. ausgemauerter Spindel und in Pfeilerstiegen, bei welch' letzteren in der Spindel einzelne Pfeiler vorkommen, die durch Gurten oder Steinstücke verbunden sind. Ausser den freitragenden Stiegen unterscheidet man daher noch gewölbte und sogenannte Architravstiegen und kann die Spindel beider Arten sowohl voll ausmauern, als auch mit Pfeilern versehen.

Die Stufen werden an ihrer vorderen Kante verschieden eingerichtet und zur Vergrößerung ihrer Breite mit Vorsprüngen versehen. Man nennt sie Spiegelstufen, Stufen mit Platte, oder Stufen mit Rundstab und Plattel, je nachdem sie in den in Fig. 136, oder in Fig. 137, oder in Fig. 138 angegebenen Querschnitt haben. Bei den gewölbten und Architravstiegen sind sie an beiden Enden auf 3 bis 6" Länge unterstützt und liegen nicht unmittelbar auf einander, sondern sind bei einzölliger Uebergreifung, Fig. 140 *h*, durch einen Zwischenraum von 2 bis 3'" getrennt. Die Stufen der freitragenden Stiegen sind nur mit einem Ende auf 6 bis 12" in der Stiegenmauer befestigt und liegen bei einzölliger Uebergreifung mittelst eines falzartigen Einschnittes nach ihrer ganzen Länge auf einander, siehe Figur 141 *d*, weil jede Stufe durch die unterhalb ihr befindliche unterstützt werden muss.

Erster Fall.

Die Konstruktion einer gewölbten, zweiarmigen Stiege ist aus Fig. 139 *abc* zu ersehen, welche den ebenerdigen Grundriss, den Schnitt *AB* durch den ersten Arm und jenen *CD* durch den Gang mit der Ansicht gegen die Stiege darstellt.

Es sind hier für alle Stockwerke: *a* die Hauptmauer, *b* die Mittelmauer, *c* die Gangmauer, *d* die Stiegenmauer, *f* die beiden Stiegenpfeiler, *g* zwei Stiegenganggurten, *h* ein böhmisches Stiegengangplatzel, *i, k, l, m* vier steigende Stiegenarmgurten, *n* und *o* zwei Schwanenhälse, welche zum Tragen der, zwischen die Spindelpfeiler fallenden Stufen dienen, *p* und *q* zwei steigende böhmische Stiegenarmplatzel und *r* ein böhmisches Ruheplatzgewölbe.

Die vier steigenden Stiegenarmgurten müssen eine grössere Steigung als die Stiegenarme erhalten, weil sie bei gleicher Steigung sich von den Stufen immer mehr entfernen würden und im Gange und beim Ruheplatze ungleich hoch angelegt werden müssten. Statt sie also den Stiegenarmen parallel anzuordnen, gibt man ihnen eine, um die halbe Stufenhöhe grössere Steigung. Jene Stufen, welche auf die Pfeiler treffen, greifen 3" tief in dieselben ein und jene, welche sich dazwischen befinden, liegen mit 3" auf den Schwanenhälsen und werden daselbst durch die Decksargstücke *s*, Fig. 139 *b*, bedeckt.

Diese sind 7 bis 8" hoch, erhalten entsprechend geformte Vertiefungen zur Aufnahme der Stufenköpfe und tragen die 2' 6" bis 3' hohen Stiepengitter *t*.

Das Kellergeschoss hat eine geringere Höhe und erfordert daher auch weniger Stufen, die in dem vorliegenden Falle grösstentheils in einem Arme untergebracht sind. Unter der Gurte *l* der ebenerdigen Stiege ist die Kellerthür angebracht und statt der Pfeiler hat die Kellerstiege eine Spindelmauer, auf welcher die Pfeiler selbst stehen.

Die Bodenthür ist bei *F* angeordnet und ein Theil der Bodienstiege überwölbt; ferner sind auf die Schwanenhälse dieser Stiege zwischen den Pfeilern Mauern *G* aufgesetzt, welche bis zum Dachbodenpflaster reichen. Ein Theil der Bodienstiege ist im Dachbodenraum durch eine 2' 6" bis 3' hohe Parapetmauer *H* eingeschlossen, die gegen das Herabstürzen zu sichern hat.

Zweiter Fall.

Ueber die Anlage einer Architravstiege gibt Fig. 140 *a b c* genügenden Aufschluss. Wie man sieht, werden die Schwanenhälse durch Steinstücke, Sarg- oder Wangenstücke *i, k* und *l*, die steigenden Gurten ebenfalls durch Steinstücke, Architravstücke, *m, n, o, p, q, r* und die Ruheplatzgewölbe sammt deren Pflaster durch grosse Steinplatten *s*, welche zugleich Stufen vorstellen, ersetzt. Die Ganggurten *e* und die Stiegenspindelgurte *g* sind scheidrecht, werden aus Steinen oder Ziegeln konstruirt und eben so wie die Sarg- und Architravstücke mit Eisen armirt, d. h. durch eiserne, an ihrer unteren Fläche eingelassene Stangen verstärkt.

Die Architravstücke müssen eben so, wie die steigenden Gurten der gewölbten Stiegen im Vergleiche mit den Stiegenarmen eine, um die halbe Stufenhöhe grössere Steigung erhalten und nur die Architravstücke unter dem Auf- und Austritt werden zuweilen horizontal angelegt.

Die Sargstücke *B*, Fig. 140 *d f g*, sind mit Vertiefungen *a* versehen, in welche die Stufen *b* mit 3" eingreifen und werden selbst, sowie auch die Architravstücke mit 3" in die Pfeiler eingelassen. Jeder dieser Konstruktionstheile ist jedoch nach dem Obigen durch eine oder zwei, in die untere Fläche eingelassene Eisenstangen *c* zu unterstützen, welche für die Sargstücke auf beiden Pfeilern und für

die Architravstücke auf einem Pfeiler und auf der Stiegenhausmauer aufliegen. Die Ruheplatzplatte hat die Stufenhöhe zur Dicke und besteht aus ein, zwei, höchstens drei Stücken. Die Stufen der Architravstiegen werden an ihrer untern, bloß rauh bossirten Fläche mit einem Ueberzug aus dickem Mörtel versehen und die Pfeiler gewöhnlich aus Stein hergestellt.

Dritter Fall.

Die freitragenden Stiegen unterscheiden sich nach dem Früheren von den Spindelstiegen dadurch, dass ihre Stufen nur mit einem Ende auf 6 bis 12" möglichst fest eingemauert sind und dass jede Stufe auf der unterhalb ihr befindlichen mittelst einer falzartigen Vertiefung, Fig. 141 *d*, aufsitzt und von ihr unterstützt wird.

Runde Grundrissformen sind für solche Stiegen vorzuziehen, weil ihnen durch diese unter übrigens gleichen Umständen eine grössere Festigkeit als durch gerade Arme gegeben wird.

Eine halbkreisförmige, freitragende Stiege ist in Fig. 141 *abc* dargestellt. Die Gurten *g* unterhalb des Auf- und Austrittes brauchen nicht zu steigen und die untere Fläche der Stufen wird nicht rauh bossirt, sondern rein gearbeitet, so dass kein Mörtelüberzug erforderlich ist, das Geländer wird an der obern Fläche der Stufen oder an ihrer schmalen Stirnseite befestigt.

§. 67.

VIII. Konstruktion der Unrathskanäle.

Unrathskanäle sind gemauerte, unter dem Erdboden angebrachte Röhren, welche zum Sammeln und Ableiten der Unreinigkeiten eines Gebäudes dienen und daher ein Gefäll erhalten müssen. Sind sie bloß dazu bestimmt, Flüssigkeiten, wie z. B. Wasser, Jauche aus einem Stalle u. dgl. abzuleiten, so brauchen sie nicht schlüpfbar zu sein und bekommen unter der Benennung Wasserablaufskanäle, Brutrinnen u. dgl. die in Fig. 142 und Fig. 143 angedeutete Einrichtung. Sie erhalten dann 9 bis 12" lichte Weite, 12 bis 18" Höhe, ein 6" dickes, muldenförmiges Pflaster, 9 bis 12" dicke Seitenmauern und werden mit Pfosten, Ziegeln oder Steinplatten bedeckt. In Fig. 54 *a* ist ein solcher Kanal zur Ableitung des im Hofe sich sammelnden Regenwassers angeordnet und, mit Steinen ausgefüllt, angetragen.

Kanäle, welche Unrath, besonders jenen von Retiraden abzuleiten haben, müssen schlüpfbar sein, um gereinigt werden zu können, und erfordern daher grössere Dimensionen. Für Wohnhäuser werden sie Hauskanäle genannt, haben einen Querschnitt nach Fig. 144, sind 18", besser 2' weit, 2' 6" bis 3' hoch, bekommen ein 6" dickes Pflaster, 12" dicke Seitenmauern und ein 6 bis 9" dickes Gewölbe. Innerhalb des Gebäudes sollen sie nach Fig. 145 mit 4 bis 6" dicken, gefälzten Kanalgränden aus Stein ausgefüttert werden und erst, wenn sie aus dem Gebäude hervortreten, die obige Einrichtung erhalten. Der Hauskanal im Entwurfe Fig. 54 *ag* ist ebenfalls mit einem Kanalgrande versehen.

Die Hauskanäle münden in die Haupt- oder Kommunalkanäle ein, und diese werden 3 bis 6' weit und 4 bis 8' hoch gemacht, haben ferner 18" bis 2' 6" dicke Seitenmauern, ein 12 bis 18" dickes Gewölbe und ein 6 bis 12" dickes Pflaster. Die Sohle des Hauskanales soll an der Einmündung beiläufig um 12" höher liegen als jene des Hauptkanales, damit eine Verstopfung des ersteren durch den im letzteren sich anhäufenden Unrath nicht leicht möglich wird; auch sollen beide Kanäle unter einem spitzigen Winkel vereinigt und an dem Zusammenstoss mit Stein ausgefüttert werden.

Haus- und Hauptkanäle benöthigen, theils um gereinigt werden, theils um Regenwasser u. dgl. aufnehmen zu können, Aufbruchsöffnungen, nämlich gemauerte Schläuche, welche auf dem Gewölbe des Kanales sitzen, bis zum Hof- oder Strassenpflaster hinaufreichen und mit Deckeln aus Holz oder Stein oder mit eisernen Gitterthüren verschlossen werden.

§. 68.

IX. Konstruktion der Retiraden.

Retiraden, Abtritte, Aborte, haben den Zweck, den Unrath aus den Stockwerken in die Kanäle zu leiten, was am besten mittelst eines, durch alle Geschosse reichenden, aus Holz, Eisen oder Blei verfertigten Retiradschlauches geschehen kann. Aus jedem Stockwerke führen zu diesem vertikalen Schlauche kurze Schlauchstücke, Gainzen, herab, von denen er auch den Unrath aufnimmt.

Die Schläuche sollen nicht unmittelbar eingemauert, sondern auf allen Seiten von dem Mauerwerke durch einen, wenigstens 3" weiten,

hohlen Raum getrennt werden, sich also in einem gemauerten Schlauche befinden.

§. 69.

Retiraden mit hölzernen Schläuchen.

Die hölzernen Schläuche werden aus 12 bis 14" breiten, $\frac{5}{4}$ " dicken und 12 bis 15' langen, kienföhrenen Schlauchladen gefertigt, im Innern rein gehobelt, in den Fugen mit Löschpapier versichert und mit Pech und Unschlitt ausgegossen, von aussen mit schwachen Wanneneisen beschlagen und mit einem quadratischen, 11 bis 12" weiten, zuweilen auch mit einem rechteckigen Querschnitte versehen. Das Detail des hölzernen Schlauches im Grundrisse zeigt Figur 146 *f*; der Zusammenstoss zweier Schlauchstücke *A* und *B*, so wie die Form der Gainze *C* und die Eisenbänder *a* sind aus Figur 146 *g* ersichtlich.

Die Einrichtung einer Retirade mit hölzernem Schlauche ist in Fig. 146 *abc* in zwei Grundrissen und in einem Schnitte gegeben. Der Schlauch *a* befindet sich an einer 18" dicken Hauptmauer *b*, ist durch die 3 bis 6" dicke Schlauchmauer *c* von dem Retiradraum abgeschlossen, reicht bis über die Dachfläche hinaus, wenn man den übelriechenden Ausdünstungen einen Abzug verschaffen will, ist daselbst mit Kupfer gedeckt, an den Seitenwänden mit Oeffnungen versehen, welche mit durchlöcherten Kupferblechen oder mit feinen Gittern verschlossen werden und steht in dem Falze des $\frac{6}{6}$ " lärchbaumenen Schlauchstockes *d*. An diesem Schlauchstocke, siehe Detail Fig. 146 *d*, kommen vier Verlängerungen oder Vorköpfe vor, mittelst welcher er zum Theil auf einer steinernen oder Ziegelgurte *f*, die auch die Schlauchmauer zu tragen hat, aufliegt, zum Theil in die Hauptmauer *b* eingreift. Durch die hölzernen Streben *g* wird der Schlauch in der vertikalen Lage erhalten. Im ersten und in jedem folgenden Stockwerke ist die Gainze *h* angebracht, welche die Schlauchmauer durchdringt und in den Schlauch eingezapft wird. Vor der Gainze befindet sich die 3 bis 6" dicke, aus Stein oder Ziegeln hergestellte Retiradsitzmauer *i*, die oft auch durch eine Holzwand ersetzt wird und den 20 bis 24" breiten Sitzspiegel (die Brille) *k* trägt, in welchem die 9 bis 10" weite Oeffnung ausgeschnitten ist. Die Höhe des Sitzbrettes über dem Pflaster soll nicht mehr als 18

bis 21" betragen. Auch zu ebener Erde ist die Anbringung einer vertikal herabhängenden Gainze *h'* anzurathen. Unterhalb des Schlauchstockes befindet sich das muldenförmige, gegen den Kanal *m* geneigte Rutschenpflaster von 6 bis 12" Dicke, dessen starkes Gefälle die schnellere Ableitung des Unrathes befördert und welches bei kleinerem Gefälle durch einen Kanalgrand ersetzt werden muss.

§. 70.

Retiraden mit eisernen Schläuchen.

Den gusseisernen Schläuchen gibt man 8 bis 10" Durchmesser, 4 bis 6" Wandstärke, verbindet die 4 bis 8' langen Röhrenstücke durch Muffen *x* (Fig. 147 *ab*), welche mit Oelkitt versichert werden und giesst an den nöthigen Stellen kurze, ebenfalls mit Muffen versehene Röhrenstutzen *z* zur Aufnahme der Gainzen *h* an. Mit dem untern Ende ruht der eiserne Schlauch *a* in einem kurzen Röhrenstücke *y*, welches von der, mit einer entsprechenden Oeffnung versehene Schlauchplatte *d* getragen wird. Die Platte *d* selbst greift in die Mauern *b* und *c* ein und unter derselben befindet sich der Kanal, der hier mit einem Grand *e* und ausserhalb des Gebäudes mit einer Aufbruchsöffnung *A* versehen wurde. In Figur 54 *abc* besitzt der Kanal ebenfalls einen Grand; die Retiraden haben jedoch nur hölzerne Schläuche. Zur Erhaltung des Schlauches in der vertikalen Stellung dienen eiserne, aus zwei oder vier Theilen bestehende Ringe *g*, Fig. 147 *bc*, deren Pratzen oder Arme eingemauert werden. Die gusseisernen Gainzen mauert man oft ganz ein, und stellt, damit sich, besonders in stark benützten Retiraden, die Feuchtigkeit nicht auf dem Boden ansammeln und nachtheilige Folgen hervorrufen kann, diesen aus 4 bis 6" dicken gefälzten Steinplatten *o* mit einer 6" dicken Tegelschichte *p* als Unterlage her, gibt ihm gegen einen bestimmten Punkt zu ein kleines Gefälle und bringt daselbst zur Ableitung der Flüssigkeit das 1" weite, eiserne und in den Schlauch einmündende Röhrchen *q* an.

Will man die Reinlichkeit des Kanales befördern, so kann dies dadurch geschehen, dass man das Dachwasser mittelst der meist kupfernen Röhre *t* aus der Saumrinne in den Schlauch leitet.

Gusseiserne Schläuche haben eine bedeutend grössere Dauer als hölzerne, enthalten jedoch oft Gussblasen, die, wenn ihre dünnen

Wände durch den Rost zerstört sind, die weitere Oxydation des Schlauches befördern und zu einem unangenehmen Geruche Anlass geben. Im Innern emailirte Schläuche helfen diesem Uebelstande ab, so lange das Email nicht abspringt.

Die Anlage der Retiraden mit bleiernen Schläuchen stimmt mit der vorhergehenden überein, findet aber weniger Anwendung, weil bleierne Schläuche zwar sehr dauerhaft, aber auch ungemein kostspielig sind und wegen der Weichheit des Bleies leicht beschädigt werden können.

§. 71.

Lage der Retiraden.

Retiraden sollen mehr in der Nähe der Wohnungen, als in grösserer Entfernung angelegt werden.

Man benützt für sie die innern Winkel des Gebäudes und bringt sie gerne in der Nähe von Lichthöfen und Stiegen, überhaupt an solchen Stellen an, wo sie Licht- und Luftwechsel haben, nicht gleich in die Augen fallen und durch ihren Geruch nicht lästig werden. Wenn gegen den letzteren zweckmässige Vorkehrungen getroffen werden, so richtet man sie derart ein, dass sie aus dem Vorzimmer der Wohnung zugänglich sind und gibt jeder Wohnung eine 3' breite und 5 bis 6' lange Retirade. Weniger bequem ist die Verlegung sämtlicher Retiraden eines Stockwerkes in einen einzigen Raum, in welchem Falle sie meistens durch Holzwände, wie z. B. in Fig. 147 *ab* getrennt werden. Der Vortheil dieser Anordnung besteht in dem geringeren Erfordernisse von Kanälen und Kanalgränden.

§. 72.

Wassersperre.

Für Retiraden, welche in der Nähe von Wohnungen angebracht und von denselben zugänglich sind, wendet man, um dem Aufsteigen der übelriechenden Luft zu begegnen, sogenannte Wassersperren an.

Eine solche Wassersperre zeigt Fig. 148 im Längenschnitt. Wie man sieht, besteht sie aus einem, mit Steinplatten ausgefüllten, und mit Wasser gefüllten Kasten *a*, in welchen eine 4" starke Steinplatte *b* bis auf 2" unter den Wasserspiegel herabreicht und das Aufsteigen der Kanalluft in den Schlauch, jedoch nicht die Ableitung des

Unrathes verhindert. Die Reinigung des Kastens wird durch die Aufbruchsöffnung *c* bewirkt.

Bei der in Fig. 149 dargestellten Wassersperre hängt der Schlauch selbst mit 2 bis 3" unter den Wasserspiegel herab.

§. 73.

Senkgruben.

In solchen Fällen, wo der Kommunalkanal gänzlich mangelt, oder zu hoch liegt, um die Einmündung des Hauskanales zu gestatten, leitet man den Unrath in eine Senkgrube. Diese ist eine cylindrische oder prismatische von 2 bis $2\frac{1}{2}'$ dicken Mauern eingeschlossene Grube, welche den Unrath aus einem Kanale aufnimmt, ein 12 bis 18" dickes Pflaster, ein 12" dickes Gewölbe und eine Aufbruchsöffnung erhält und deren Mauern mit einer 12 bis 18" dicken Tegelanstossung umgeben werden. Sie soll von den Mauern des Gebäudes, da sie gewöhnlich im Hofe angebracht und von Zeit zu Zeit gereinigt wird, besonders von Brunnen, Kellern u. dgl. wenigstens 12 bis 15' entfernt sein und nicht zur Aufnahme von Flüssigkeiten benützt werden.

§. 74.

X. Konstruktion der Schliessen.

Um das Ausweichen und Trennen neu hergestellter Bautheile, wie z. B. der Mauern, Gewölbe u. dgl. zu verhindern, bedient man sich der Schliessen.

Die Schliessen gehören zu den mechanischen Bindemitteln, werden aus Holz, Eisen oder aus beiden zugleich gefertigt und sind für neu aufgeführte Gebäude unumgänglich nothwendig.

Unter einer Schliessenverbindung versteht man daher eine solche Verbindung, vermöge welcher zwei Bautheile in ihrer Lage und Stellung erhalten werden.

In Folge dieser Bestimmung haben die Schliessen meist einem grossen Zuge zu widerstehen, und benöthigen deshalb eine angemessene Stärke.

Einen Begriff über die Anordnung hölzerner Schliessen geben die bei hölzernen Decken nöthigen Rostschliessen; denn diese haben den Decken nicht nur ein gleichförmiges Auflager auf den Haupt- und Mittelmauern zu verschaffen, wie bei den Deckenkonstruktionen aus-

gesprochen wurde, sondern auch für diese Mauern als Längenschliessen zu dienen. Da ferner jede Mauer nur eine Längenschliesse benöthigt, erhält die Mittelmauer auf einer Seite eine Rostschliesse und auf der andern Seite einen Rostladen.

Alle übrigen Schliessen eines Gebäudes werden aus Eisen gefertigt, und haben gewöhnlich einen rechteckigen Querschnitt von 2" Breite und $\frac{1}{2}$ " Dicke. Schliessen mit quadratischem Querschnitt von 1" zur Seite, benützt man nur bei Quadermauern, bei Architravstiegen zum Tragen der Architrav- und Sargstücke, so wie zur Unterstützung von scheidrechten Gurten überhaupt. Zu Schliessen für gewöhnliche Wohnhäuser schmiedet man meist die 8 bis 9' langen Starren des Sechser Eisens aus. Für grosse Bauanlagen bedient man sich auch des Fünfer- oder Vierereisens, jedoch ist es besser, statt sehr dicker Schliessen eine grössere Anzahl dünnerer zu verwenden.

Die Verbindung mehrerer Eisenstangen zu einer langen Schliesse kann entweder durch Schweissen, bei welchem das Eisen weder zu stark, noch zu wenig erhitzt werden darf, weil es im ersteren Falle verbrennt und im letzteren sich nicht gehörig verbindet, oder durch einen vernieteten Schweiss nach Fig. 150, oder endlich nach Fig. 151 durch eine Verzahnung *c* mit aufgekeilten Hülse *d* geschehen.

Um eine möglichst starke Spannung der Schliessen zu erzielen, versieht man sie mit eigenen Spannvorrichtungen, bei welchen grösstentheils Keile oder Schrauben wirksam sind. Eine solche mit Keilen versehene Vorrichtung zeigt Fig. 152. Durch Eintreiben der Keile *k* und *k'* werden die Schliessentheile *a* und *b* gespannt, indem sie sich nach entgegengesetzten Richtungen bewegen, mithin die Gesamtlänge der Schliessen verringern. Das Verschieben der Hülse *c* wird durch die Ansätze an den Enden der Schliessentheile und durch die Keile *d* verhindert. Das Spannen der Schliessen mittelst Schrauben versinnlicht Fig. 153. Die eine Hälfte der Spindel hat eine rechte, die andere eine linke Schraube, mit sanft steigenden Gewinden angeschnitten, und beide besitzen einen gemeinschaftlichen Kopf *d*. Durch Ansetzen eines Schraubenschlüssels wird die Spindel zur Drehung gebracht und, da sie ihren Ort nicht verändern kann, so zieht sie entweder die beiden Schliessentheile *a* und *b* mittels der in den Backen *e* eingeschnittenen Muttern an, oder entfernt

dieselben. Die Stücke der lärchbaumenen Rostschliesse *a* und *b* Figur 154 werden durch eiserne Rostschliessenklampfen *c* verbunden, deren umgebogene, spitzige Enden in das Holz eingetrieben und die ausserdem noch durch Nägel befestigt werden.

Zwischen der Schliesse und dem festzuhaltenden Bautheil, z. B. einer Mauer, ist immer eine eigene Verbindung nothwendig. Es wird für diesen Zweck die eiserne Schliesse *b*, Fig. 155 *ab*, an ihrem Ende mit einem Auge *c* versehen und in dieses der vertikale Durchschub *d* eingeschoben, der aus einem stärkeren Eisen, als die Schliesse besteht, bei 3 bis 4' lang ist, sich in die, an der Aussen-seite der Mauer durch Schmatzen gebildete Schliessenritze *f* hochkantig hineinlegt und die Mauer gegen den Umsturz sichert. Die Schliesse selbst geht durch das 3" hohe und 3 bis 6" breite Schliessenloch *a* der Mauer. Hölzerne Schliessen müssen, damit ihre Verbindung mit der Mauer möglich wird, an ihren Enden Durchschübe und 4 bis 5' lange eiserne Schliessen haben; siehe Fig. 156 und 157.

Kreuzt sich eine grössere Anzahl von so ziemlich in einer horizontalen Ebene liegenden Schliessen, so gibt dies ein Schliessennetz.

Solche Schliessennetze werden im Allgemeinen zwischen der Decke und dem oberhalb befindlichen Fussboden nach Beendigung der Mauern eingezogen und in jedem Stockwerke angebracht. Eine Ausnahme macht hier der Keller, wenn seine Einwölbung sich unter dem Erdhorizonte befindet, oder sich über letzteren nicht viel erhebt, weil die Kellermauern durch die ausserhalb befindliche Erde ohnedies gegen das Hinausfallen geschützt werden.

§. 75.

Schliessen für gewölbte Stockwerke.

Das Schliessennetz für die Einwölbung des ebenerdigen Stockwerkes hat demnach die Wirkung des Druckes der Gewölbe gegen die Haupt- und Widerlagsmauern aufzuheben. Ueberhaupt soll man alle Umfassungsmauern eines Gebäudes durch Schliessen in ihrer Lage zu erhalten suchen. Es sind daher Schliessen nothwendig:

- 1) Nach der Länge der Umfassungsmauern laufend.

Haupt-, Stirn-, Abschluss- und Mittelmauern muss man mit durchlaufenden Schliessen versehen. Bei Mauern von grosser

Länge ist es hinreichend, wenn die Schliessen von den Ecken aus 4 bis 5° weit geführt werden und an ihren Enden Durchschübe erhalten.

2) Zur Verbindung der Fensterpfeiler der gegenüberstehenden Hauptmauern.

Diese Schliessen haben möglichst senkrecht auf die Richtung der Hauptmauern zu stehen. Die Schliessen für die Pfeiler der Stirnmauern werden 3 bis 4° lang gemacht und an einer Gurte oder Scheidemauer mittelst eines eisernen Durchschubes verankert. Kann eine Pfeilerschliesse nicht durch die ganze Tiefe des Gebäudes laufen, und zugleich senkrecht auf der Mauerrichtung stehen, so benützt man entweder eine schief gelegte Schliesse, oder lässt dieselbe aus zwei Theilen bestehen, deren einer von der vorderen Haupt- bis zur Mittelmauer, der andere von der Mittel- bis zur rückwärtigen Hauptmauer reicht.

3) Bei Gewölben.

Stützen sich Gurten oder volle Gewölbe gegen die zu verbindenden Pfeiler, so verlegt man die Schliesse *a*, Fig. 156, bis an den Schluss des Unterbogens und bringt sie, da das Gewölbe von ihr durchschnitten wird, hochkantig an. Kommen jedoch flache Gewölbe, wie z. B. böhmische Platzelgewölbe, vor, so wird die Schliesse *b* flachkantig auf den Schluss des Oberbogens gelegt.

Da aber die Schliesse den Druck des Gewölbes desto besser aufhebt, je tiefer der Durchschub herabreicht und ein langer Durchschub leicht gebogen werden kann, so bringt man, besonders bei vollen Gewölben mit grosser Spannweite, zwei schief liegende Schliessen *r* und *s*, Fig. 63, oder auch, obwohl mit weniger Vorthail, wie in Fig. 84 Gabelschliessen *s* an. Die Spannvorrichtung darf nicht durch das Gewölbmauerwerk eingeschlossen, sondern muss vielmehr in einem obern Winkel des Gewölbes, z. B. bei *l*, Fig. 63, angebracht und darf höchstens von der Nachmauerung bedeckt werden.

4) Bei Stiegen.

Stiegenpfeiler, Stiegenmauern u. dgl. müssen Schliessen erhalten und durch diese mit den in der Umgebung befindlichen Mauern verbunden werden. Dass für Sarg- und Architravstücke Schliessen nothwendig sind, wurde bereits erwähnt.

§. 76.

Schliessen für Stockwerke mit hölzernen Decken.

In den mit hölzernen Decken versehenen Stockwerken ist die Anlage des Schliessennetzes von der vorhergehenden nicht sehr verschieden. Um an Eisen zu ersparen, verbindet man die Pfeiler der gegenüber liegenden Hauptmauern nicht mit durchlaufenden eisernen Schliessen, sondern benützt die Dippelbäume für diesen Zweck, indem man sie, Fig. 156, an ihrem Auflager auf der Mittelmauer durch eiserne Dippelbaumklampfen *f* verbindet und ihnen an den Hauptmauern kurze Dippelbaumschliessen *g* mit Durchschüben gibt. Uebrigens steht der Anwendung von durchlaufenden eisernen Schliessen nichts im Wege.

Als Längenschliessen für die Stirn- und Abschlussmauern benützt man entweder lange eiserne Schliessen, oder versieht die nebenliegenden Dippelbäume mit den zuvor erwähnten Schliessen. Das Detail für eine solche Anordnung gibt Fig. 157. Der Eckpfeiler, den die Hauptmauer *A* mit der Abschlussmauer *B* bildet, muss nach der Richtung beider Mauern festgehalten werden. Zu diesem Ende befestigt man an der obern Fläche der Rostschliesse *a* und des unmittelbar an die Mauer *B* anstossenden Dippelbaumes die eisernen Schliessen *e* und *b*, deren Durchschübe *d* und *f* von den Schliessenritzen *g* und *h* aufgenommen werden.

In den Haupt- und Mittelmauern kommen dem Vorhergehenden zufolge die Rostschliessen vor, so dass eiserne Schliessen nicht nothwendig sind. An manchen Orten bringt man nur Rostladen an und ersetzt die Rostschliessen durch eiserne Schliessen.

Das Schliessennetz des letzten Stockwerkes hat auch den Dachstuhl festzuhalten. Beträgt die Entfernung der Schliesse von der Mauerbank nicht mehr als höchstens 2 bis 3', so kann der Dachstuhl, wie in Fig. 158, durch die Durchschübe gehalten werden, wo dann oft zur Ausfüllung des Raumes zwischen den Mauerbänken und den Durchschüben hölzerne Keile, wie ein solcher bei *k* angedeutet ist, nothwendig sind. Bei grösserer Entfernung der Mauerbank bedient man sich der in Fig. 159 angegebenen Einrichtung.

Feuer- und Giebelmauern werden durch 2' lange Schliessen mit den Gespärren des Dachstuhles verbunden. Eben so müssen oft andere

Gegenstände, wie z. B. hohe Schornsteine, Statuen u. dgl. mittelst Schliessen an die Pfetten, Schweller oder andere solide Theile des Dachstuhles befestigt werden.

§. 77.

XI. Bemerkungen über die Ausführung der Gebäude.

Diese beziehen sich auf die Anwendung der im §. 27 und den folgenden bis einschliessig §. 76 vorgekommenen Konstruktionen.

Wenn das ebenerdige Stockwerk erbaut ist, können die Keller, Fig. 54 *afg*, für welche schon früher die Gewölbsfüsse, Kellerfenster u. dgl. angelegt werden mussten, eingerüstet, eingewölbt und nach der Ausrüstung die unter den Kellergewölben nöthigen Scheidemauern aufgeführt werden. Bei der Herstellung der ebenerdigen Mauern hat man nebst dem im §. 32 Angeführten die Schliessenritzen auszuschmatzen, die Schliessenlöcher anzulegen, sodann die Schliessen für die Haupt- und Mittelmauern, für die Gurten u. s. w. einzuziehen und das Kordongesimse auszulegen. Hat man ferner die hauptsächlichsten Mauern des ersten Stockwerkes mit Rücksicht auf den so eben erwähnten Paragraph ausgeführt, so werden in der entsprechenden Höhe, Rostgleiche, die Rostschliessen und Rostladen angebracht, die Schliessenritzen und Schliessenlöcher angeordnet, die Dippelbäume gelegt und alle Schliessen eingezogen und befestigt. Zugleich sind, wie dies schon früher zu ebener Erde geschehen musste, in den Stiegenhausmauern die Schmatzen zur Aufnahme der Stufenköpfe, der Architravstücke, der Stiegenruheplätze u. dgl., oder, wenn die Stiege zu wölben ist, die Gewölbsfüsse und die Schmatzen für die Gewölbe anzulegen. Auf ähnliche Art, wie im ersten, würde man auch in den übrigen Stockwerken zu verfahren haben.

Ist das erste Stockwerk, wie im Entwurfe, Fig. 54, das letzte und bis zur Hauptgleiche fertig, so wird der Dachstuhl so schnell als möglich aufgeschlagen. Zu diesem Behufe werden auf den Hauptmauern, beiläufig dort, wo die Bundtrame zu liegen kommen, also in Abständen von 2 Klaftern ungefähr 18" dicke und 2' lange, an den Aussenseiten abgeschmatzte Pfeiler errichtet und über diese vom Zimmermanne die Mauerbänke vollkommen horizontal gelegt. Nun folgt das Aufschlagen des Dachstuhles, welcher sogleich einzudecken ist, damit die innern

Räume und insbesondere die Dippelbäume gegen den Regen geschützt sind. Hierauf wird das Hauptgesimse ausgelegt, ungefähr um dieselbe Zeit das ebenerdige Stockwerk eingerüstet und eingewölbt, die Stiege in allen ihren Theilen versetzt und jedes Schliessennetz durch die noch fehlenden Schliessen vervollständigt.

Die im Entwurfe, Fig. 54, angetragene Stiege ist eine dreiarmige Architravstiege. Bei ihrer Herstellung würden zuerst die vier steinernen Pfeiler, sodann allmählig die Architrav- und Sargstücke und die Stufen zu versetzen sein, wobei zu ebener Erde begonnen werden muss, weil die Kellerstufen gewöhnlich schon bei der Erbauung der Kellermauern versetzt und mit beiden Enden eingemauert werden.

Ferner sind die Kanäle, wenn sie nicht schon früher ausgeführt und für sie in den Mauern bloß Oeffnungen angelegt wurden, in Angriff zu nehmen und nach ihrer Beendigung die Retiradschläuche sammt den Gainzen, Sitzbrettern und den übrigen Bestandtheilen zu versetzen und gut zu befestigen.

Endlich gehört hieher: das Ziehen des Hauptgesimses, das Herstellen des Dachsaumes und die Anlage der Saumrinne, welche meist aus Weissblech verfertigt, angestrichen und mittelst eiserner Rinnenhaken an das Dachgehölz befestigt wird und ein kleines Gefäll erhalten muss.

Die Ordnung der bisher besprochenen Arbeiten lässt sich nicht genau angeben, indem sie von vielen Umständen abhängt und oft mehrere Arbeiten zu gleicher Zeit begonnen werden müssen. Auch sind während dieser Arbeiten noch viele andere Bautheile, besonders aus Mauerwerk, herzustellen, die bisher nicht betrachtet werden konnten, weil sie mit den folgenden Konstruktionen in unmittelbarem Zusammenhange stehen.

§. 78.

XII. Konstruktion der Fenster.

Die Fenster dienen zur Beleuchtung der innern Räumlichkeiten eines Gebäudes. Ihre Breite wächst bei Wohnhäusern von 3 bis auf 4' und ihre Höhe ist im Mittel doppelt so gross; jedoch kann die Fensterhöhe bei Gebäuden minderer Art weniger, bei solchen besserer Gattung auch etwas mehr als die doppelte Breite betragen. Hinsichtlich der Form sind die Fenster entweder rechteckig, oder oben mit

einem Segment oder Halbkreis geschlossen. Andere Formen kommen seltener vor.

Soll ein Fenster hergestellt werden, so hat der Maurer zuerst die dazu nöthige Oeffnung in der Mauer und zwar gleich bei deren Erbauung anzulegen. In dieser Oeffnung versetzt er später den von dem Steinmetz verfertigten steinernen Fensterstock und sodann die hölzernen Fensterstöcke, worauf die übrigen Professionisten-Arbeiten folgen.

§. 79.

Steinerne Fensterstöcke.

Jeder steinerne Fensterstock, Fig. 160, besteht aus der horizontal liegenden Sohlbank *a*, aus den beiden Gewänden *b* und aus dem Sturze *c*. Letzterer soll bei rund geschlossenen Fenstern aus einer ungeraden Anzahl von Steinstücken zusammengesetzt werden. Alle Theile der steinernen Fensterstöcke sind $\frac{6}{8}$ bis $\frac{8}{8}$ " und nur bei besonders grossen Fenstern macht man sie stärker. An der Aussenseite und zwar an den Kanten der lichten Oeffnung wird der steinerne Stock mit einem Falze zur Aufnahme des hölzernen Winterstockes versehen.

Die allgemeine Anlage eines gewöhnlichen Fensters ist aus Figur 161 *abc* im Grundrisse, im Profile und in der Ansicht von innen zu ersehen. Es bezeichnet hier *a* die Sohlbank, *b* die Gewände, *c* den Sturz, *d* die meist nur 12 bis 18" dicke und $2\frac{1}{2}$ bis 3' hohe Parapetmauer, *f* den Fensterbogen, welcher den nicht tragfähigen Sturz von der Last des oberhalb befindlichen Mauerwerks befreit und die Decke zu tragen hat. Der steinerne Fensterstock ist zum Theil von dem Mauerwerke und dem Fensterbogen eingeschlossen, zum Theil von innen sichtbar. Den 3 bis 4" breiten, sichtbaren Streifen *g*, der an allen Bestandtheilen des steinernen Stockes vorkömmt, nennt man den Anschlag, ferner die Seitenwände der Fensternische, welche gewöhnlich, um das Einfallen des Lichtes zu befördern, schief auf die Mauerrichtung stehen, Spalettwände und die Grösse ihrer Abweichung von der senkrechten Lage, welche bei 3 bis 4" beträgt, z. B. *hr* die Spalettirung.

§. 80.

Versetzung des steinernen Fensterstockes.

Versetzt wird der steinerne Fensterstock mittelst der verkehrten Steinschmatzen. Diese werden unmittelbar bei der Aufführung

der Mauern hergestellt; die Versetzung des Stockes aber kann erst vorgenommen werden, wenn das Gebäude bereits den Dachstuhl trägt und die Setzung der Mauern grösstentheils beendigt ist, überhaupt kurz vor dem Verputzen der Mauern. Die Schmatzen *d* und *f* selbst werden nach Fig. 162 und Fig. 163 *ab* dadurch gebildet, dass man die Ziegel dem Stocke an einer Seite auf einen bis 3, an der andern Seite auf 3 bis 6" annähert und in der nächsten Schichte in umgekehrter Ordnung verfährt.

Der oberhalb des Sturzes angebrachte Fensterbogen besteht eigentlich aus zwei Gewölben, von welchen das äussere *A*, Fig. 163 *ab*, den Sturz entlastet und Pfeilbogen genannt wird, während das innere *B*, der Spalettirungsbogen, die Balken der Decke trägt. Der Fensterbogen muss wenigstens 12" dick sein, hat er aber lange Balken zu tragen, so benöthigt er eine Dicke von 18". Seine Form richtet sich nach jener des Fensterschlusses. Bei horizontalem Sturz macht man ihn entweder segmentförmig mit 3 bis 4" Pfeilhöhe, oder scheidrecht, besonders dann, wenn das Fenster keinen steinernen Stock erhält.

An der Stirnseite des tiefer herabreichenden Spalettirungsbogens werden, Fig. 163 *ab*, ebenfalls Schmatzen *x* angeordnet, welche, sowie die zuvor angeführten Schmatzen, zur Befestigung des Stockes dienen. Die Versetzung selbst wird dadurch bewirkt, dass man den Stock in der Fensteröffnung aufstellt und die Schmatzen für die Gewände von beiden Seiten, für den Sturz jedoch von unten und oben mit Ziegelstücken auswickelt. Der Stock ist zur Hälfte in obiger Figur angedeutet. Der oberhalb des Sturzes befindliche hohle Raum wird mit Ziegeln derart ausgemauert, dass zwischen der Ausfüllung und dem Pfeilbogen noch 1" Zwischenraum bleibt, damit bei allfällig nachträglicher Setzung des letzteren der Sturz nicht leidet. Die Sohlbank darf nur mit ihren Enden aufliegen und muss daher von der Parapetmauer durch den 1" weiten Zwischenraum *y* getrennt sein. Die Parapetmauer wird gewöhnlich erst vor der Versetzung des Stockes aufgeführt und in die Fensterpfeiler verschmatzt.

Sind die Fenster segment- oder halbkreisförmig geschlossen, so bleibt ihre Anlage im Allgemeinen dieselbe. Uebrigens ist es nicht unumgänglich nothwendig, den Fenstern steinerne Stöcke zu geben; dann muss jedoch der Stock unmittelbar durch das Mauerwerk gebildet werden.

Sollen Fenster Verdachungen, d. h. kleine Gesimse zur Bekrönung und zur Abhaltung des Regenwassers erhalten; so werden diese oberhalb des Pfeilbogens eingemauert und mit einem zweiten Pfeilbogen überspannt, der das obere Mauerwerk zu tragen hat. An einigen Orten lässt man wohl auch den untern Pfeilbogen weg und bringt oberhalb des Sturzes einige Ziegelschichten an, auf welche die Verdachung, jedoch nur mit ihren Enden aufgelegt wird. Auch ordnet man zuweilen die Gewände ohne Schmatzen an und zwickt nach Aufstellung des Stockes bloß die kleinen, übrig gebliebenen Fugen aus.

Der Stock wird an seiner Aussenseite gewöhnlich mit einigen Gliederungen versehen, welche die Chambranen des Fensters bilden und, wenn der Stock aus dem Mauerwerke selbst besteht, aus Mörtel mittelst eines kleinen Gesimsbrettes gezogen werden müssen.

§. 81.

Hölzerne Fensterstöcke.

Eine weitere Arbeit des Maurers ist die Versetzung der hölzernen Fensterstöcke, welche ebenfalls noch vor dem Verputzen der Mauern zu geschehen hat.

Die hölzernen Fenster werden aus Kienföhrenholz, seltener aus Eichen- oder Tannenholz gefertigt. Dieses Holz wird Fensterholz genannt und in einfaches und doppeltes abgetheilt. Das einfache Fensterholz ist $1\frac{1}{2}$ bis 2" stark, das doppelte 2 bis $2\frac{1}{2}$ " dick und 3 bis $3\frac{1}{2}$ " breit. An jedem Fenster unterscheidet man das inwendige oder Sommerfenster und das auswendige oder Winterfenster. Jedes besteht aus dem Stocke und aus den Flügeln.

Die hölzernen Fensterstöcke sind den steinernen ähnlich. Der Sommerfensterstock, Fig. 164, besitzt die Sohlbank *a*, die Gewände *b*, den Sturz *c*, die Vorköpfe *d* und die Holzstücke *f* und *g*, welche den festen Theil des sogenannten Fensterkreuzes bilden, dessen unterer Theil mit den Flügeln in Verbindung steht, und nur bei minder gut eingerichteten Fenstern fest bleibt. Der ganze Stock ist an den innern Kanten mit Fälzen zur Aufnahme der Flügel versehen. Der Winterfensterstock unterscheidet sich von dem vorhergehenden hauptsächlich dadurch, dass ihm die Vorköpfe fehlen und dass an dem Sturze und an dem horizontalen Theile des Fenster-

kreuzes, siehe Fig. 165 *d* bei *x*, Wetterleisten angebracht werden, welche die Nässe von den Fälzen abzuhalten haben.

Jeder Fensterstock besitzt bei gewöhnlichen Fenstern zwei kleine und zwei grosse Flügel, und die letztern sind durch eine oder zwei Sprossen abgetheilt und oft mit kleineren Flügeln, Extraflügeln, versehen.

Die Einrichtung der Fenster kann sowohl hinsichtlich der Tisch- als auch der Schlosserarbeit sehr verschieden sein. Ein Fenster mit aufgehendem Kreuze ist in Fig. 165 *abcd* im Grundrisse, im Profile und in zwei Ansichten dargestellt, wozu Fig. 165 *f* die nöthigen Details liefert. Wie man sieht, sind die mittleren Rahmstücke der grossen Flügel mit Anschlagleisten *L* und die Flügel des Sommerfensters an ihren untern Rahmstücken mit Wetterleisten *y* versehen.

§. 82.

Fensterbeschläge.

Beschlagen wird jeder Flügel mit vier Winkelhaken *h* und mit zwei aufgesetzten Bändern *i*. Letztere bestehen aus zwei Theilen, von welchen der untere in den Fensterstock, der obere in das Rahmstück des Flügels eingestemmt und mit Stiften befestigt wird. Für das Zuhalten der kleinen Flügel und der Extraflügel (die letzteren kommen bei Sommerfenstern seltener vor) bedient man sich der Drucker oder der Halboliven *k* mit Züngeln *z*. Das Züngel ist ein starkes Eisenblech, welches mit der Olive eine und dieselbe Drehungsachse gemeinschaftlich hat und im geschlossenen Zustande in eine Eisenblechschlitze *l* eingreift, die für die kleinen Flügel an das vertikale Stück des Fensterkreuzes, für die Extraflügel aber an die Rahmstücke der grossen Flügel befestigt wird. Zum Verschluss der grossen Flügel dienen zwei aufgesetzte Schubriegel *m*. Der untere ist 9 bis 12", der obere 18 bis 24" lang. Beide werden an der Anschlagleiste *L* des rechtsseitigen Flügels befestigt, erhalten ein Blech *n* zur Unterlage, die Hülsen *o* zur Leitung und greifen in Schliesshaken *p* ein, die in den hölzernen Fensterstock eingetrieben werden.

Jeder kleine und Extraflügel des Winterfensters wird durch einen Kurbelreiber *q* geschlossen erhalten; der linksseitige grosse Flügel

dieses Fensters bekommt an der Anschlagleiste zwei aufgesetzte Schubriegel und der rechtsseitige zwei Kurbelreiber. Ferner werden die grossen Flügel des Sommerfensters, um sie offen erhalten zu können, mit Anspreitzhakeln *r* sammt einem Klöbchen *s* und die grossen Flügel der Winterfenster aus demselben Grunde mit Aufspreitzstangeln *t* von gleicher Form, jedoch von grösserer Länge versehen. Der Winterfensterstock, dem die Vorköpfe mangeln, wird mit dem Sommerfensterstocke durch 4 bis 6 Fensterschienen *u* verbunden. Alle Bestandtheile des Beschlages sollen angeschraubt und dort, wo sie sich auf Holz reiben, soll letzteres durch Unterlagsbleche geschützt werden.

Die hölzernen Fenster müssen noch vor dem Versetzen ihrer Stöcke beschlagen werden. Zuerst wird der Sommerfensterstock mittelst seiner Vorköpfe eingemauert, hierauf der Winterfensterstock in den Falz des steinernen Stockes gelegt und mit dem ersteren durch die Fensterschienen verbunden. Sobald dann das Mauerwerk in der Umgebung verputzt ist, können die noch uneingeglasten Flügel eingehängt werden.

§. 83.

Keller- und Dachbodenfenster.

Kellerfenster müssen wenigstens 15 bis 18" hoch und 2 bis 3' breit sein. Ist das Gebäude an seinem Fusse mit 6" dicken Sockelplatten verkleidet, so werden die Kellerfensteröffnungen blos in den Platten ausgeschnitten; ist dies nicht der Fall, so müssen sie einen $\frac{5}{8}$ bis $\frac{6}{8}$ " steinernen Stock erhalten, siehe Fig. 166 und Fig. 54 f.

Von der Kellerfensteröffnung führt ein Schlauch *A* durch die Hauptmauer bis zum Keller herab und ist durch ein flaches, 6" dickes Tonnengewölbe überdeckt, welches sich an den, die Parapetmauer tragenden Fensterbogen anschliesst. Die Weite des Schlauches muss am obern Ende wenigstens 15" betragen. Hat das Kellerfenster eine grössere Höhe, oder ist der ebenerdige Fussboden über das Strassenpflaster um weniger als 18" erhöht, so ist man oft genöthigt, die Parapetmauer zu ebener Erde dicker als 18" zu machen. Verschluss werden die Kellerfenster meistens durch eiserne Thürchen, welche aufgesetzte Kastenschlösser und Stützenkegel in Stein erhalten.

Die Dachfenster sind gewöhnlich rechteckig mit 18" Breite und 24" Höhe, oder halbkreisförmig mit 9 bis 12" Halbmesser und werden in einer Höhe von 5 bis 6' über dem Dachbodenpflaster angebracht. Ihre Anordnung richtet sich nach dem Deckmateriale. Für Ziegeldächer ist die in Fig. 167 angegebene Konstruktion sehr gebräuchlich. Das Brett *a*, in welchem die Oeffnung ausgeschnitten ist, wird in vertikaler Stellung auf die Dachsparren genagelt, darüber gegen die Dachfläche zu eine Einlattung angebracht, welche dem Dachfenster die Form gibt und über welche Birkenreifen gebogen und genagelt werden. Letztere dienen sodann statt der Latten zum Einhängen der Dachziegel. Zuweilen wird das Brett *a* durch eine halbkreisförmig gebogene Eisenschiene ersetzt, über welche man die Ziegelseindeckung zwar ohne Latten, jedoch in Mörtel anbringt. Auch für Schindel-, Schiefer- und Metalldächer ist die besprochene Form der Dachfenster anwendbar.

Ausser den Fenstern benöthigt man zuweilen, um Räumlichkeiten im Innern der Gebäude, z. B. einer Stiege, Licht zu verschaffen, Lichtöffnungen, welche sich in der Dachfläche befinden, aus einem starken hölzernen oder eisernen Stock, aus mehreren Längen- und Quersprossen bestehen und mit dickem Glase eingedeckt werden.

§. 84.

XIII. Konstruktion der Thüren und Thore.

Durch die Thüren werden die verschiedenen Räumlichkeiten eines Gebäudes unmittelbar verbunden. Man theilt sie:

- 1) in Futter- und
- 2) in Spalett-Thüren.

§. 85.

1. Futterthüren.

Bei den Futterthüren wird die Thüröffnung auf die ganze Dicke der Mauer mit Holz verkleidet, d. h. mit einem Futter versehen. Beträgt die Dicke der Mauer nicht mehr als 6 bis 12", so besteht das Futter, Fig. 168 *ab*, aus einem einzigen hölzernen Thürstock, welcher aus 3" dicken und 6 bis 12" breiten Pfosten zusammengesetzt wird. Seine Theile, nämlich der Fusstritt *a*,

die Gewände *b* und der Sturz *c* werden schwalbenschweifartig verbunden und genagelt. Die sechs Vorköpfe *d* dienen zu seiner Verbindung mit der Mauer. Sobald aber die Mauer 18" und darüber dick ist, versetzt man, Fig. 169, an den Kanten der Thüröffnung zwei bloß 6" breite, ungehobelte Thürstöcke, und bei sehr dicken Mauern noch einen dritten Stock in der Mitte. Das zwischen den Thürstöcken befindliche, rohe Mauerwerk wird mit einer aus Holz konstruirten Vertäflung, dem Futter, verkleidet. Das Futter besteht aus den 5 bis 6" breiten, — $\frac{5}{4}$ " bis 2" dicken Friesen *f*, — aus den $\frac{3}{4}$ " bis 1" dicken Füllungen *g* und kommt an den Seitenwänden und an der Decke der Thüröffnung vor. Der Fusstritt wird aus 1 bis $1\frac{1}{2}$ " starken Brettern verfertigt.

An dem Umfange der Thüröffnung wird an jener Seite, an welcher die eigentliche Thür anzubringen ist, die 5 bis 6" breite Falzverkleidung *h* und an der andern Seite die eben so breite Zierverkleidung *i* befestigt.

Die hölzernen Thürstöcke werden entweder nach Beendigung der Mauern vor dem Verputzen mittelst Schmatzen, oder, was auch häufig stattfindet, gleich bei der Erbauung der Mauern versetzt. Jede Thüröffnung muss mit einem flachen oder scheidrechten Thürbogen geschlossen werden, dem man zuweilen auf die ganze Dicke der Mauer 5 bis 6" starke Hölzer unterlegt. Die Futter und Verkleidungen werden erst dann an die Stöcke befestigt, wenn die Mauern verputzt und die Fussböden gelegt sind.

Die gebräuchlichsten Arten der Futterthüren sind: die Kreuz- und die Flügelthüren.

Kreuzthüren sind bloß einflügelig, bei 3' breit und 6' hoch und werden, Fig. 170, aus Friesen *f* (bei $1\frac{1}{2}$ " dick und 5 bis 6" breit) und aus Füllungen *g* (bei 1" dick) konstruirt. Beschlagen werden sie mit zwei aufgesetzten Bändern (weniger gut mit Stützenkegeln) und mit einem Kastenschloss sammt Zugehör.

Den Flügelthüren entspricht im Mittel eine Breite von 4 und eine Höhe von 8'. Sie können jedoch auch andere Dimensionen erhalten und bestehen, Fig. 171, aus zwei Flügeln, welche ebenfalls aus Friesen und Füllungen konstruirt werden. Die Frieze sind oft 2", die Füllungen $1\frac{1}{4}$ " stark. Zur Verdeckung der Fuge zwischen den Flügeln dienen die, zu beiden Seiten angebrachten Anschlagleisten *l*.

Zum Beschlagen einer solchen Thür sind nöthig: 3 Stück aufgesetzte Bänder für jeden Flügel, 2 Stück in die Dicke des Flügels eingestemmte Schubriegel, ein eingestemmttes Schloss mit zwei Druckern oder Oliven sammt Rosetten, Schildeln, Vorhängeln und Stulp *). Beschlagen werden die Thüren erst dann, wenn die Futter und Verkleidungen befestigt sind.

Statt der Flügelthüren bringt man auch häufig Glasthüren an. Diese haben schmale Friese und erhalten Glastafeln statt der Füllungen. Auch die obere Hälfte der Kreuzthüren wird oft mit einer Einglasung versehen. Hat eine Thüröffnung zu beiden Seiten Flügel, so wird sie Doppelthür genannt.

§. 86.

2. Spalett-Thüren.

Spalett-Thüren unterscheiden sich von den Futterthüren dadurch, dass sie nur einen einzigen, nicht die ganze Dicke der Mauer einnehmenden Stock aus Holz oder Stein erhalten. Sie haben daher, siehe Fig. 172 *a* und Fig. 173 *a*, einen Anschlag *a*, spalettirte Seitenwände *b* und werden bei Eingängen in Keller, Schopfen, Stallungen, Retiraden, auch in Küchen u. dgl. angebracht. Die hölzernen Stöcke sind $\frac{6}{8}$ " und mit 6 Vorköpfen zur Befestigung versehen, die steinernen hingegen nach der Grösse der Thüröffnung $\frac{7}{8}$, $\frac{8}{8}$ " und darüber.

Der Verschluss der Spalett-Thüröffnungen wird durch Kreuz- oder Flügelthüren, häufiger aber durch verleimte Thüren bewirkt. Die letzteren sind sehr einfach und meist einflüglig. Sie bestehen, Fig. 172 *a b c d*, aus vertikalen, in halben Fälzen zusammenstossenden und geleimten Laden *c*, an deren inneren Fläche zwei horizontale und eine schiefe Leiste *d* entweder blos aufgesetzt, oder eingeschoben werden. Zum Beschlage erhält eine solche Thür zwei Stützenkegel *f* mit langen, an die Leisten befestigten Bändern *g*, eine Anlegarbe sammt Kloben und Vorhängschloss und oft ein Zuziehhaakel *h* sammt Klöbchen.

Für Stallungen, Keller, Magazine u. dgl. bringt man sogenannte verschalte Thüren an, die meist zweiflüglig sind und nach Figur

*) Stulp nennt man jenes Blech, in dessen Schlitz der Fall- und der Sperr-Riegel des Schlosses eingreifen.

173 *a b c d* aus verleimten Thürflügeln bestehen, auf welche von aussen Rahmen *a* und dazwischen kurze, horizontale Brettstücke *b* genagelt werden. Als Beschläge haben sie 4 Stützenkegel *c* mit Bändern *d*, zwei aufgesetzte starke Schubriegel *f* und ein aufgesetztes Kastenschloss *g* sammt Zugehör.

§. 87.

Hausthore und Hausthüren.

Mittelst der Hausthore und Hausthüren gelangt man von aussen in das Innere der Gebäude.

Die Hausthore müssen gross genug sein, um den Wägen eine bequeme Durchfahrt zu gestatten und erfordern daher für Wohnhäuser eine Breite von 8 bis 10' und eine Höhe von 12 bis 14' und darüber. Lässt es die Stockwerkshöhe zu, so soll man sie doppelt so hoch als breit anlegen.

Bei Hausthüren genügt eine Breite von 5 bis 6' und eine doppelt so grosse Höhe.

Den Hausthoren gibt man so, wie den Fenstern einen steinernen Stock. Der Thorstock ist nach den Dimensionen des Thores $\frac{8}{9}$ bis $1\frac{2}{12}$ " und hat, Fig. 174 *a b c*, keine Sohlbank; dafür stehen aber die Gewände *a* auf den Sockelstücken *b*, welche mit den Streifsteinen *c* aus einem Stücke gearbeitet und mittelst 18 bis 24" langer Klampfen *d* mit dem Mauerwerke verbunden sind.

Bei den Stöcken der Hausthüren wird die Sohlbank gewöhnlich durch eine Stufe ersetzt.

Die Stöcke der Thore und der Hausthüren werden auf dieselbe Art, wie jene der Fenster mittelst der verkehrten Steinschmatzen versetzt, siehe Fig. 174 *a b c*, und zwar erst in späterer Zeit (mit Ausnahme der Sockelstücke, welche mit den Sockelplatten zugleich versetzt werden müssen), oder gleich bei der Erbauung der Mauern. Der Thorbogen besteht wieder aus dem Pfeilbogen *A*, und aus dem Spalettrungsbogen *B* und erhält, besonders, wenn das Thor breit ist und die Thorpfeiler schwach sind, eine eigene Schliesse *s*.

Kommt ober dem Thore eine Verdachung vor, so sind zwei Pfeilbögen erforderlich, deren jeder eine eigene Schliesse erhält. Sind diese Bögen sehr flach, so hängt man den untern an den obern mittelst eiserner Hängschliessen auf.

Die Thorflügel selbst werden aus Friesen und Füllungen konstruirt und verschiedenartig beschlagen. Die Frieze sind bei 2 bis 3" dick und 6 bis 9" breit; die Füllungen bei $1\frac{1}{2}$ " dick. Das Schloss und die Schubriegel werden meist aufgesetzt, selten eingestemmt. Zur Drehung der Flügel benützt man häufig Stützenkegel mit Kreuzbändern *k*, welche mit Schrauben und Nägeln befestigt werden. Für Hausthüren gilt dasselbe.

§. 88.

XIV. Verputz der Mauern.

Verputze sind Schutzmittel für Mauern und geben denselben eine glatte und reine Oberfläche. Sie können erst aufgetragen werden, wenn die Mauern ziemlich ausgetrocknet und von allen Verunreinigungen befreit sind.

Jeder vollständige Verputz besteht aus zwei Lagen, von welchen die untere aus grobem, die obere aus feinem Mörtel hergestellt wird. Damit der grobe Verputz gut haftet, müssen die Mörtelfugen auf $\frac{1}{2}$ bis 1" tief ausgekratzt werden. Ist eine Wand mit einem groben Verputz zu versehen, so werden zuerst an ihren Ecken $\frac{3}{4}$ bis 1" dicke und 6" grosse, quadratische oder runde Mörtelplatten gebildet und ihre Oberflächen mittelst der Schnur und des Senkbleies in eine vertikale Ebene gebracht. Zwischen diesen stellt man sodann, wieder mit Hilfe der Schnur und des Senkbleies, ungefähr in Abständen von 6' andere Platten her, verbindet dieselben durch 6" breite Mörtelbänder, welche mittelst einer Latte abgestreift werden, bewirft die entstandenen Felder mit Mörtel und gleicht diese durch die Latte und ein grosses Reibbrett aus. Nach der Trocknung des groben Verputzes wird der feine Verputz aufgetragen und mit dem Reibbrett geebnet.

Bei Mauern, welche nicht verputzt werden, versichert man die Fugen mit Mörtel. Dies geschieht entweder dadurch, dass man die Fugen verschiesst, d. h. mit gutem, fetten Mörtel ausfüllt, oder dass man den Mörtel fest gegen die Fugen schleudert, und mit der Kelle eindrückt, was man *Verbandeln* nennt, oder dass man die Fugen *verbrämt*, wobei der mit Eisenfeilspänen und Ziegelmehl vermischte Mörtel in die Fugen eingestrichen und so lange mit runden Eisenkolben gerieben wird, bis er eine schwarze Färbung annimmt.

Will man an der Aussenseite einer Ziegelmauer **Quadrirungen** anbringen, d. h. Quadersteine nachahmen, so verputzt man dieselbe zuerst auf gewöhnliche Art, zeichnet die Fugen der Quadrirung darauf, schneidet längs diesen den Verputz heraus und zieht sie durch frisch eingeworfenen Mörtel mittelst kleiner Fugenbrettchen und ange-nagelter Führungslatten rein. Bei stark vortretenden Quadrirungen müssen jedoch die Ziegel beiläufig nach der Form der Fugen zugehauen werden.

§. 89.

XV. Stukatorung der Decken.

Stukatoren nennt man das Verputzen von Holzflächen, insbesondere von hölzernen Decken mit Mörtel. Damit aber der Mörtel an den Holzflächen gut hafte, ist ein gewisser Grad von Rauigkeit derselben erforderlich und diese wird ihnen durch das **Stukatorrohr** ertheilt. Die obere Rispe muss vor dem Gebrauche abgeschnitten und die blätterige Hülse entfernt werden; auch soll man nur gesundes, 3''' starkes Rohr verwenden.

Berohrt wird auf folgende Art. An der untern Fläche der hölzernen Decke, welche bei Sturztramdecken durch den Rohrboden, bei Dippelböden durch die Dippelbäume selbst gebildet wird, legt man ein parallelogrammförmiges Netz aus Eisendraht an, dessen Fäden in Abständen von 6" parallel zu den von unten sichtbaren Fugen der Decke laufen und stellenweise mit zweilappigen $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ " langen Stukatornägeln befestigt werden. Zwischen die Decke und die herabhängenden Drahtfäden wird das Rohr büschelweise und zwar mit den Zopf- und Stammenden abwechselnd eingeschoben und so ausgebreitet, dass die einzelnen Stängel um ihre eigene Dicke von einander entfernt sind. Nachdem dies geschehen ist, wird jeder Drahtfaden in Entfernungen von 6" an die Decke genagelt.

Die **Stukatorung** besteht so, wie ein gewöhnlicher Verputz, aus swei Schichten. Die erste Schichte wird aus einem dicken, fetten Mörtel, entweder blos mittelst der Kelle und dem Reibbrette oder durch zuvor angebrachte Platten und Leisten hergestellt. Auf den groben Verputz folgt der feine, welcher blos mit dem Reibbrettchen ausgeglichen wird.

Die Winkel zwischen der Decke und den vertikalen Wänden verputzt man derart, dass sie Hohlkehlen bilden. Die in denselben enthaltene Mörtelmenge kann man durch Rohrbüschel, durch eingedrückte Ziegelstücke oder Holzkohlen verringern. Es versteht sich von selbst, dass das Stukatoren der Decken dem Verputzen der Wände vorangehen muss.

Getrocknete Verputze und Stukatorungen werden dreimal geweißt. Sollen sie jedoch gemalt werden, so reicht eine ein- bis zweimalige Weissigung hin. Die Aussenseite der Gebäude wird entweder einmal geweißt und zweimal gefärbelt, oder zweimal geweißt und einmal gefärbelt. Unter Färbeln versteht man einen Anstrich mit Kalkmilch, welcher ein Pigment zugesetzt ist.

§. 90.

XVI. Konstruktion der Fussböden.

Fussböden, gleichviel, ob über gemauerten oder hölzernen Decken, müssen eine 5 bis 6" hohe Schichte trockenen Mauerschuttes als Unterlage erhalten. Man unterscheidet:

1) ordinäre Fussböden.

Man benützt dazu 12" breite, $\frac{5}{4}$ " dicke und 12 bis 15' lange Laden aus Fichten- oder Tannenholz, welche auf $\frac{3}{8}$ " in den Schutt, gewöhnlich zur Hauptmauer parallel und in Abständen von 3', eingegrabene Polsterhölzer genagelt werden. Das Detail ihrer Anordnung ist aus den, auf die Deckenkonstruktionen sich beziehenden Figuren und aus den Profilen des Entwurfes, Fig. 54, zu ersehen. Es bezeichnet in Fig. 92 *a b* und Fig. 94 *a b, f* den Fussboden, *k* die Polsterhölzer und *d* den Schutt, ferner in Fig. 98 *a b, c* den Schutt, *d* die Fussbodenbretter und *g* die Polsterhölzer, und in Fig. 101 *d, g* den Schutt, *h* die Fussbodenbretter und *i* die Polsterhölzer. Schönere Fussböden erhält man, wenn statt der einfachen Laden Fussbodentafeln verwendet werden, welche aus zwei 15 bis 24' langen, zusammengeleimten Laden bestehen.

2) Friesböden.

Diese werden ausgeführt, wenn nur kurze Laden zur Fussbodenlegung vorhanden sind. Man theilt nämlich den zu bele-

genden Raum durch eichene, 3 bis 6" breite Leisten in mehrere Felder und füllt diese mit einem ordinären Fussboden aus.

- 3) Parquettböden, welche in weiche, harte und fournirte zerfallen.

Die Parquetten sind quadratische Tafeln mit 18" bis 2' zur Seite; die weichen haben eichene Rahmen, ein eben solches Kreuz und weiche Füllungen oder Steine; die harten dagegen werden ganz aus Eichenholz gefertigt. Die fournirten Parquetten sind meist kleiner und bestehen aus einer, von weichem Holz gefertigten und mit zwei harten Holzleisten eingefassten Tafel, auf welche die Fournirung aus harten und färbigen Hölzern nach verschiedenen Zeichnungen aufgeleimt wird. Die Parquetten erhalten einen, aus ungehobelten Laden bestehenden, sogenannten Blindbogen zur Unterlage, werden durch Feder und Nut verbunden und in den Nuten genagelt.

§. 91.

XVII. Konstruktion der Pflasterungen.

Die Pflasterungen haben einen, den Fussböden ähnlichen Zweck zu erfüllen. Es gibt:

- 1) Ziegelpflasterungen.

Bei diesen unterscheidet man das liegende und das stehende Ziegelpflaster, je nachdem das Pflaster die Dicke oder die Breite der Ziegel zur Dicke hat, je nachdem es also 2 bis $2\frac{1}{2}$ " oder $5\frac{1}{2}$ bis 6" dick ist.

Ziegel- und alle andern Pflasterungen benöthigen eine 3 bis 6" hohe Schuttschichte zur Unterlage, weshalb eine solche immer oberhalb der Decke anzubringen ist. Das liegende Ziegelpflaster, welches auf Dachböden, in Küchen u. dgl. angeordnet wird und im Grundrisse eine, der in Fig. 175 angedeuteten Einrichtungen bekommen kann, wird, wenn die Schuttschichte horizontal geebnet ist, in eine $\frac{3}{4}$ " dicke Mörtellage so gelegt, dass der Mörtel nicht in die Stossfugen eindringt, sodann mit dünnflüssigem Mörtel übergossen, welcher mittelst Birkenbesen gut in die Fugen gekehrt werden muss und zuletzt mit Ziegeln abgerieben.

Nebst den gewöhnlichen Pflasterziegeln gibt es auch quadratische und polygonförmige.

Bei dem stehenden Ziegelpflaster, welches ebenfalls in eine Mörtelschicht gelegt und in ähnlicher Weise, wie das liegende, behandelt wird, müssen jedoch auch die Stossfugen mit Mörtel beworfen werden.

2) Steinpflasterungen.

Diese zerfallen in Kehlheimerplatten- und in Quadersteinplatten-Pflaster.

Das Kehlheimerplatten-Pflaster wird in rauhes und in geschliffenes abgetheilt. Die Platten selbst sind meist quadratisch mit 12 bis 18" zur Seite, an der untern Fläche rauh, an der obern hingegen und an den Kanten rein zugearbeitet und werden gewöhnlich nach Fig. 176 und zwar in einen, auf der Schuttanschüttung angebrachten Kranz *a* von Mörtel gelegt, fest hineingedrückt und ihre Fugen vergypst.

Das Quadersteinplatten-Pflaster kann aus Steinen von verschiedener Grösse, nach Fig. 177, angeordnet werden. Die Platten müssen mindestens 4" dick sein und 18" zur kleineren Dimension haben, da ihre quadratische Form nicht unbedingt nothwendig ist. An der obern Fläche und an den Kanten müssen sie rein zugearbeitet sein. Sie werden auf eine Schuttanschüttung in eine 1" dicke Mörtelschicht gelegt.

Hat man polygonförmige Kehlheimer- oder Quadersteinplatten, so kann man sich einer der in Fig. 178 angegebenen Anordnungen bedienen.

Für wasserdichte Pflasterungen, wie z. B. bei Retiraden, Terrassen, Waschküchen u. dgl. benöthigt man 5 bis 6" dicke, gefälzte und in den Fälzen verkittete Platten, unter welchen man noch ausserdem, wie schon bei der Konstruktion der Retiraden erwähnt wurde, eine 4 bis 6" dicke Tegelschicht anbringt.

3) Estriche.

Das Hauptmaterial für Estriche ist fetter Lehm. Sie müssen besonders für die Tennen der Scheuern mit ausserordentlicher Mühe behandelt werden. Der Lehm ist im Frühjahre zu graben und muss abliegen. Ist er trocken, so wird er feucht gemacht, auf dem ebenfalls angefeuchteten ebenen Boden der Tenne in Schichten aufgetragen, jede Schicht mit einer Pritsche gut geschlagen und sodann befeuchtet. Der Lehm für die letzte Schicht

muss gut durchgeknetet, von allen Steinchen befreit, mit Eisenfeilspänen oder feinem Hammerschlage vermischt und mit Ochsenblut, welches mit Kochsalz gemengt sein muss, dünn abgearbeitet, aufgetragen und so lange geschlagen werden, bis sie fest wird. Dem schnellen Austrocknen, welches Risse im Estriche hervorbringen würde, beugt man durch Zudecken desselben mit Brettern oder Stroh vor. Zeigen sich dennoch Risse, so wird der Estrich nochmals mit Ochsenblut und Pferde-Urin befeuchtet und so lange geschlagen, bis die Risse verschwinden.

§. 92.

XVIII. Anlage der Küchen und Herde.

Auf den Herden der Küchen werden die meisten Speisen zum Genusse vorbereitet. Da man hiezu des Feuers benöthigt, so ist auf eine solide Einrichtung der Küchen, namentlich auf ihre Pflasterung mit Ziegeln oder Kehlheimerplatten zu sehen, und, wo es möglich ist, ihre Einwölbung anzutragen.

Die gebräuchlichsten Herde sind:

- 1) der offene Herd, und
- 2) der Sparherd.

§. 93.

1. Offene Herde.

Der offene Herd *a*, Fig. 179 *ab*, wird durch Mauerwerk gebildet, ist bei 3' breit, 4 bis 5' lang und 2' 9" hoch. Er steht entweder blos an eine Mauer an, oder ist in eine Ecke der Küche gerückt. An seiner obern Fläche, die gewöhnlich mit Ziegeln gepflastert wird, erhält er das 6" breite, 6" lange und 3 bis 4" tiefe Herdgrübchen *b* und an den Kanten zuweilen eine Einfassung aus Holz oder Metall. Im untern Theile besitzt er einen hohlen, flach überwölbten Raum *c* zur Aufbewahrung des Brennstoffes und an seinem Fusse eine 3" hohe Vertiefung *d*, welche ein besseres Annähern der Füße gestattet.

Der auf dem Herde durch das Verbrennen des Holzes erzeugte Rauch entweicht durch den schlüpfbaren, mithin 18" im Lichten weiten Schornstein *f* und wird diesem durch den gewölbten Rauchmantel *g* zugeleitet. Als Widerlager für das 6" dicke Mantelgewölbe,

dessen höchster Punkt sich an der Einmündung in den Schornstein befinden muss, dient der $\frac{8}{9}$ " , mit beiden Enden eingemauerte Mantelbaum *h*, welcher auch die, den Rauchmantel verdeckende, 3 bis 6" dicke Mauer *i* trägt.

Ist die Mauer, in welcher der Schornstein emporsteigt (gewöhnlich die Mittelmauer), nicht stark genug, um in der Nähe des Schornsteins das Auflegen der Dippelbäume *k* zu gestatten, so müssen diese nach §. 46 durch den Wechsel *l* ausgewechselt werden. Gebrochene Mantelbäume, nämlich solche, welche aus zwei, nach verschiedenen Richtungen laufenden Balken bestehen, müssen an der Ecke mittelst einer eisernen Schliesse an die Deckentrame aufgehängt werden.

§. 94.

2. Sparherde.

Bei dem Sparherde wird das Feuer in einem geschlossenen Raume, der mit gusseisernen, 3 bis 4" dicken Platten bedeckt ist, unterhalten und der heisse Rauch durch das Innere des Herdes bis in den Schornstein geleitet, so dass hier kein Mantelbaum und kein eigener Rauchmantel nothwendig ist.

Die Anordnung eines Sparherdes ist aus Fig. 180 *abc* zu ersehen. Durch das 6" hohe und 7" lange Heizthürchen *a* gelangt man zu dem Feuerraum *A*¹, dessen Boden grösstentheils durch einen, nach rückwärts gewöhnlich um $\frac{1}{2}$ bis 1" steigenden Rost *b* gebildet wird. Unterhalb des Rostes befindet sich der Aschenfall *c*, zu welchem das Thürchen oder der Schub *d* führt. Der Feuerraum muss möglichst beschränkt werden, erhält am besten die im Profile, Fig. 180 *c*, angegebene Form und übergeht in einen 2 bis 3" hohen Feuerkanal *f*, der an seiner Mündung durch einen eisernen Rahmen *h* gegen Beschädigung durch hineingeworfenes Holz gesichert werden kann. An der Ausmündung *k* der Feuerspielung *f* ist ein Sperrschuber *i* angebracht, welcher benützt wird, sobald im Feuerraume nur glimmende Kohlen vorhanden sind. Der Feuerraum und die Feuerspielung sind mit den vorerwähnten, gusseisernen Platten *g* bedeckt, auf welche die Kochgeschirre gestellt werden.

Unmittelbar an den Sparherd schliesst sich jenes Mauerwerk an, welches die Brat- und Backröhre und die kupferne Wasserwanne enthält. Diese Röhren bekommen nach Bedürfniss verschie-

dene Dimensionen und müssen durch einen 2 bis 3" weiten, hohlen Raum *l*, welcher als Feuerspielung dient, von dem Mauerwerke getrennt sein. Die Bratröhre *m*, die Backröhre *n* und die Wasserwanne *o* sind vorn eingemauert und liegen jede auf einer oder zwei Eisenschienen *p*. Die kupferne Wasserwanne muss im Innern gut verzinkt und der grösseren Dauer wegen in eine eiserne Wanne eingeschoben werden; sie hat bei *q* einen messingenen Hahn und bei *r* eine Klappe, bei welcher das Wasser eingegossen wird.

Die Flamme und der heisse Rauch ziehen sich durch den Kanal *f* bis unter die Bratröhre, verfolgen den mit Pfeilen angedeuteten Weg und entweichen durch das mit einem Sperrschuber *s* versehene Rauchrohr *t* in den Schornstein. Bei 1, 2 und 3 ist die Feuerspielung, durch Blech oder Dachziegeln geschlossen, und durch die drei Thürchen *u* kann sie von dem Flockenruss befreit werden. Unter der Bratröhre befindet sich ein zweiter Feuerraum *A*² mit dem Roste *b*¹, dem Aschenfall *c*¹ u. s. w. Er wird, nachdem man den Sparherd mittelst des Sperrschubers *i* abgeschlossen hat, dazu benützt, um die Röhren allein erhitzen zu können.

Neben dem Sparherde wird bei besserer Einrichtung noch ein Noth- oder Frühstückherd *B* angebracht. Dieser unterscheidet sich von dem offenen Herde dadurch, dass er auf allen Seiten mit Mauern, auf welchen der Rauchmantel ruht, umgeben und nur von einer Seite mittelst einer ungefähr 18 bis 24" breiten und 24 bis 30" hohen eisernen Thür *v* zugänglich ist. Er bekommt ein Herdgrübchen *w* und einen Windofen *x*, nämlich einen vertieft liegenden Rost, unter dem sich ein Aschenfall *y* befindet.

Ferner gehört noch eine Feuerungsanlage für den Waschkessel *C* hieher, welche aus einem Feuerraum mit dem Heizthürchen *a*¹, aus einem Aschenfall und aus dem, unter dem Nothherdmantel einmündenden Rauchrohre *z* besteht.

Zur Ableitung der in der Küche sich sammelnden Dünste dient die eiserne Dunstabzugsthür *G*, welche eine in den Rauchfang *R* mündende Oeffnung verschliesst.

§. 95.

XIX. Konstruktion der Oefen.

Oefen haben den Zweck, die Temperatur bewohnter Räumlichkeiten zu erhöhen, d. h. die Luft derselben zu erwärmen.

Man unterscheidet:

- 1) thönerne und
- 2) eiserne Oefen.

§. 96.

1. Thönerne Oefen.

Die thönernen Oefen kommen in verschiedenen Abarten vor, welche ihren Zweck mehr oder weniger gut erfüllen. Die hauptsächlichsten sind:

1) die Kachelöfen.

Diese zeichnen sich gewöhnlich durch ihre Grösse, grüne Glasur und durch den grossen Holzverbrauch aus, so dass sie nur in holzreichen Gegenden ohne besondern Nachtheil anwendbar sind. Sie werden aus Kacheln zusammengesetzt, haben weder Rost noch Aschenfall und theilen ihre Wärme der Luft des Zimmers blos durch Strahlung mit.

2) Die Stucköfen, welche sich von den Kachelöfen meist nur durch die cylindrische Form und geringere Grösse, so wie dadurch unterscheiden, dass sie aus grossen, gebrannten Thonplatten, den Stücken, bestehen. Auch diese Oefen verbrauchen viel Brennmaterial und geben wenig Wärme ab; versieht man sie mit einem Rost und Aschenfall, so leisten sie etwas bessere Dienste.

3) Die schwedischen Oefen.

Bei diesen, welche unter den Thonöfen im Allgemeinen das Meiste leisten, ist der Feuerraum viel kleiner, als bei den vorhergehenden Arten. Sie haben gewöhnlich einen Rost und Aschenfall und der heisse Rauch entweicht nicht unmittelbar in den Schornstein, sondern muss zuvor einige, im Innern des Ofens angebrachte, meist vertikale Thonröhren, Züge genannt, durchstreichen und an deren Wände Wärme abgeben, welche sie wieder der Luft des Zimmers mittheilen.

Während die Kachel- und Stucköfen meistens von aussen geheizt werden, heizt man die schwedischen Oefen häufig von innen.

§. 97.

2. Eiserne Oefen.

Eiserne Oefen erwärmen sich zwar schneller als thönerne, geben jedoch die aufgenommene Wärme auch schnell an die Luft des

Gemaches ab, werden mithin bald kalt, benöthigen aber dafür weniger Brennstoff.

Für unbemittelte Familien sind die Blechöfen von grossem Vortheil, besonders wenn sie mit Röhren und Wasserwannen versehen sind und zum Kochen benützt werden können. Den Boden dieser Oefen füttert man, um ihn gegen das Durchbrennen zu schützen, mit Dachziegeln und Lehm aus und kann auch die Wände zum Theil mit Lehm ausschmieren.

Auch die gusseisernen Oefen sind, was Schnelligkeit der Erwärmung und Ersparung an Brennstoff anbelangt, den thönernen vorzuziehen. Sie sind verschiedenartig geformt, oft reich verziert, haben im Innern horizontale und vertikale Züge, durch welche der heisse Rauch streicht und einen Theil seiner Wärme an die Ofenwände abgibt. Man lässt auch oft den Rauch, um ihm noch mehr Wärmestoff abzugewinnen, durch Röhren aus Eisenblech einigemal auf- und abwärts steigen, ehe man ihn in den Schornstein leitet. Fig. 181 c gibt das Profil eines einfachen gusseisernen Ofens.

Man soll vermeiden, eiserne Oefen überhaupt bis zum Glühen zu erhitzen, weil dadurch die Luft des Gemaches zum Athmen untauglich gemacht wird, ferner der im Gemache cirkulirende feine Staub an den glühenden Ofenwänden sich verkohlt und einen unangenehmen Geruch verursacht und endlich der Ofen schnell oxydirt, mithin bald unbrauchbar wird.

§. 98.

XX. Konstruktion der Vorkamine.

Für Oefen, welche von aussen geheizt werden sollen, sind Vorkamine oder Kamine überhaupt nöthig.

Diese Kamine werden, sowie die Schornsteine, grösstentheils in der Mittelmauer angebracht; sie sind eigentlich jene Räume, von welchen aus die Oefen geheizt werden und werden mit einer Kaminthür verschlossen. Die Form der Kamine im Grundrisse ändert sich nach der Anzahl der zu beheizenden Oefen, wie aus den Fig. 181 a, 182, 183, 184 und 185 zu ersehen ist. In diesen Figuren sind *A* die zu beheizenden Oefen, *B* die Kamine, von welchen aus geheizt wird, ferner *a* die im Lichten 18 bis 24" breiten und 3 bis 4' hohen

Kaminthürstöckeln, aus $\frac{6}{6}$ " Stein, *b* die 12" breiten und 12 bis 15" hohen Ofenlochstöckeln, ebenfalls aus $\frac{6}{6}$ " Stein.

Im ersten Falle, Fig. 181 *abc*, befindet sich der schlüpfbare Rauchfang *C* unmittelbar über dem Kamin und da letzterer 2 $\frac{1}{2}$ ' breit ist, so muss er beiläufig in einer Höhe von 4 $\frac{1}{2}$ oder 5' bis auf 18" verengt werden, wie die beiden Schnitte *CD* und *EF* zeigen. Auf ähnliche Art sind auch die Kamine in den übrigen Fällen zu einem, im Lichten 18" weiten Schornstein zu verengen.

Der Kaminthürstock erhält eine hölzerne, an der innern Seite mit Eisenblech belegte oder eine eiserne Kaminthür und der Ofenlochstock eine eiserne Heizthür und, wenn ein Rost vorhanden ist, auch ein Aschenthürchen.

Eiserne Oefen werden auf einen Ofenstein *f* gestellt.

Aus dem obern Theile jedes Ofens mündet ein Rauchrohr *d* in den Schornstein ein und führt ihm den heissen Rauch zu. Dieser steigt vermöge seines geringeren spezifischen Gewichtes in den Schornstein und zwar desto schneller empor, je heisser er ist. Bleibt jedoch der Schornstein an seinem untern Ende offen, so wird aus dem Kamine auch kalte Luft aufgesogen, der Rauch dadurch abgekühlt und seine Geschwindigkeit vermindert. Als Folge davon zeigt sich nicht nur ein schlechter Zug im Ofen, folglich auch ein unvollkommenes Verbrennen des Holzes und ein Verlust an Wärme, sondern auch ein häufiges Zurückschlagen des Rauches. Man begegnet theilweise diesen Uebelständen, wenn man den Schornstein unterhalb des Rauchrohres *d*, Figur 181 *b, c*, mittelst einer möglichst dicht schliessenden und um eine horizontale Achse drehbaren Eisenthür absperrt, so dass in den Schornstein nur der heisse Rauch des Ofens gelangen und nicht durch kalte Luft abgekühlt werden kann. Sollte es dessenungeachtet rauchen, so muss man durch Erhöhung des Schornsteines oder durch Verengung desselben an seinem obern Ende, oder durch Aufsetzen von gedeckten Blechröhren abzuhelpen suchen*). Einem zu heftigen Zuge begegnet

*) Durch Erhöhen des Schornsteines wird der Unterschied in den Gewichten der heissen Luftschichte im Schornsteine und einer eben so hohen kalten Luftschichte der Atmosphäre, folglich auch der Zug vergrössert. Da jedoch die Stärke des Zuges nicht in demselben Verhältnisse zunimmt, wie die Erhöhung des Schornsteines, so wird letztere oft ziemlich gross ausfallen müssen.

man durch eine grössere Länge der Rauchröhre *d*, denn da der Rauch an die grössere Wandfläche der Röhre mehr Wärme abgibt, tritt er weniger heiss in den Schornstein ein.

Statt der schlüpfbaren Rauchfänge können für Oefen und für geschlossene Feuerungen überhaupt runde, 6 bis 9" weite, sogenannte Rauchschlötte mit Vortheil angewendet werden. Diese werden bei Erbauung der Mauern mittelst hölzerner 4 bis 5' langer Cylinder hergestellt und müssen im Innern einen glatten Mörtelverputz erhalten. Letzterer ist übrigens auch bei schlüpfbaren Schornsteinen nothwendig, weil er das Ansetzen des Russes weniger begünstigt, als der rauhe Verputz.

Die Rauchschlötte laufen neben dem Kamine oder neben einem eigenen Putzraume *B*, Fig. 184, bis zu dessen Pflaster herab, oder münden mit ihrem untern Ende in einen untergeordneten Raum, z. B. in ein Vorhaus, oder, wenn dies nicht möglich ist, werden sie häufig, besonders wenn die Oefen von innen zu heizen sind, bis in den Keller herabgeführt und in jedem dieser Fälle an ihrer Ausmündung *b*, Fig. 184, mit einem 6" breiten und 9 bis 12" hohen Eisenthürchen verschlossen, durch welches der bei dem Putzen herabfallende Russ entfernt wird. Im Dachbodenraum erhalten sie oberhalb der Kehlbalken eben solche Thürchen, durch welche sie mittelst runden, an Schnüren befestigten und mit Blei- oder Eisenkugeln beschwerten Bürsten geputzt werden. Die Rauchröhren *d* der Oefen münden oberhalb des Kamines oder Putzraumes *B* in den Rauchschlott *C*, so dass letzterer nur den heissen Rauch der Oefen *A*, die hier von innen zu heizen angetragen sind, aufnehmen kann.

Ueberdies darf in einen Schornstein oder Rauchschlott nur der Rauch mehrerer in einem Stockwerke in unmittelbarer Nähe befindlicher Oefen, wie z. B. in Fig. 183 und 184, geleitet werden. Von einem entfernt stehenden Ofen den Rauch mittelst eines langen Rauchrohres, oder den Rauch von Oefen verschiedener Stockwerke in einen einzigen Schornstein zu leiten, ist nicht gestattet, weil solche Anlagen feuergefährlich und eine Hauptursache des Rauchens sind.

Da mithin jede Gruppe von Oefen einen eigenen Schornstein erhalten muss, so vermehrt sich die Zahl der Schornsteine bei mehrstöckigen Gebäuden oft bedeutend. Um nun den dadurch nothwendig gemachten vielen Auswechslungen der Dippelbäume an der Mittelmauer und den vielen einzeln über die Dachfläche hervorragenden Schornsteinen

auszuweichen, zieht man dieselben, d. h. führt nicht alle vertikal auf, sondern vereinigt immer mehrere in eine Gruppe, welche bis über die Dachfläche reicht und auch eine grössere Festigkeit besitzt.

Bei dem Ziehen der Schornsteine und Rauchschlötte ist jedoch auf alle in der Mittelmauer vorhandenen Oeffnungen, z. B. auf Thüren, Kamine u. dgl., sorgfältig Rücksicht zu nehmen und ihnen derart auszuweichen, dass alles Holz von der innern Fläche der Schornsteine wenigstens durch 6" dickes Mauerwerk geschieden wird.

Jede Gruppe zusammengezogener Schornsteine wird vom Dachbodenpflaster bis über die Dachfläche emporgeführt und soll den Dachförsst um 4' überragen. Die Balken des Dachstuhls dürfen mit den Schornsteinen nicht in Berührung kommen und müssen von ihnen durch 6" Zwischenraum getrennt sein, was oft ihre Auswechslung, siehe Figur 54 *d* nöthig macht.

§. 99.

XXI. Schlussbemerkungen über die Ausführung der Gebäude.

Aus den bisher besprochenen Konstruktionen ergeben sich Arbeiten, welche sich theils an die im §. 77 angeführten anschliessen, theils mit ihnen gleichzeitig hergestellt werden müssen.

Bei der Erbauung der verschiedenen Stockwerke sind mit Rücksicht auf die betreffenden Konstruktionen die Fenster- und Thüröffnungen sammt den verkehrten Steinschmatzen und insbesondere in der Mittelmauer die Kamine und Schornsteine anzuordnen und die letzteren im obersten Stockwerke auf eine zweckmässige Weise zu ziehen, siehe Fig. 54 *b, c, d*. Nachdem der Dachstuhl aufgeschlagen ist, können die Schornsteine durch den Dachbodenraum bis über den Försst aufgeführt und von aussen verputzt, sowie die Dachfenster angelegt werden. Thorstöcke und hölzerne Thürstöcke kann man zwar gleichzeitig versetzen, jedoch ist es vortheilhafter, die Setzung des Gebäudes abzuwarten und sie erst vor der Vornahme des Verputzes zu versetzen.

Ist das Hauptgesimse gezogen, so werden zuerst die steinernen Fensterstöcke des letzten Stockwerkes, ferner die allfällig vorkommenden Verdachungen, sodann die hölzernen Fensterstöcke, welche bereits beschlagen sein müssen, versetzt, darauf folgt der grobe und der feine Verputz an der Aussenseite dieses Stockwerkes, die Ausführung aller

vorkommenden Gesimsprofilirungen und Chambranen und die Befestigung der 4 bis 6" weiten Standrinne, die sogleich oder später angestrichen werden kann.

Auf dieselbe Art stellt man in ununterbrochener Reihenfolge die tiefer liegenden Stockwerke her, um das sogenannte Landenengerüst wegzubringen und hat dabei alle Kordongesimse, Quadrirungen u. dgl. zu beendigen.

Gleichzeitig mit dem äussern Ausbau und zum Theil schon früher ist der innere vorzunehmen. Nachdem nämlich der Dachstuhl aufgeschlagen, die Dippelbäume gelegt und ausgetrocknet, die Einwölbungen beendigt und die Scheidemauern hergestellt sind, werden die Schuttanschüttungen über den Decken angebracht, alle Thür- und Fensterstöcke im Innern des Gebäudes versetzt und hierauf die hölzernen Decken vom letzten Stockwerke angefangen berohrt und stukatort. Dann folgt der Verputz der Mauern, wobei man wieder bei dem letzten Stockwerke beginnt und bei dem ebenerdigen endigt, nachdem dessen Einwölbung zuvor verputzt wurde.

Während der Verputz trocknet, müssen alle Fussböden und Pflasterungen hergestellt werden, wobei es der Herabschaffung des überflüssigen Schuttes wegen wieder am vortheilhaftesten ist, bei dem obersten Stockwerke anzufangen. Ferner errichtet man in den Küchen die angetragenen Herde, versetzt überall die thönernen und gusseisernen Oefen und sucht überhaupt alles, was Mauerwerk anbelangt, in Ordnung zu bringen, um sowohl die Weissigung im Innern, als auch die Weissigung und die Färbung am Aeussern des Gebäudes vornehmen zu können.

Nun hat der Schlosser, nachdem schon vor oder nach der Weissigung von dem Tischler die Thürfutter und Verkleidungen befestigt worden sind, alle Thüren der Bauanlage vollkommen zu beschlagen und sie für den Anstreicher herzurichten. Dieser grundirt hierauf die gereinigten Bestandtheile, als: Thüren, Fenster, Geländer u. dgl. und streicht sie sodann an; jedoch ist hinsichtlich der Fensterflügel zu bemerken, dass diese gewöhnlich erst nach der Grundirung eingeglaset werden.

Das Ausmalen der Zimmer kann auf die Anstreicherarbeit folgen; zuletzt pflastert man den Hof, legt das Trottoir vor dem Gebäude an, beendigt den Brunnen, welcher grösstentheils schon bei dem Beginne

des Baues gegraben wird und bessert alle durch den Bau verursachten Beschädigungen der Nachbarshäuser aus.

§. 100.

XXII. Dimensionen der Wohnräume.

Die Grösse der verschiedenen Wohnräume bestimmt sich aus den Bedürfnissen der Bewohner, aus dem Umfange und dem nähern Zwecke des Gebäudes.

Im Allgemeinen kann man die Breite der Wohnzimmer mit 12 bis 18' und ihre Tiefe mit 15 bis 21' annehmen und als Zimmer jeden wenigstens mit zwei Fenstern versehenen, heizbaren Wohnraum betrachten.

Wohnräume mit einem Fenster nennt man Kabinete, sobald sie heizbar sind, Kammern hingegen, wenn dies nicht der Fall ist.

Uebrigens unterscheidet man: Arbeits-, Empfangs-, Gesellschafts-, Speise-, Schlaf-, Vorzimmer u. dgl., ferner bei grösseren Wohnungen: Zimmer für die Dienerschaft, Garderoben u. dgl. Die Dimensionen der letztern Räumlichkeiten lassen sich nicht für alle Fälle bestimmt angeben, sollen aber keinesfalls grösser als die eigentlichen Wohnzimmer sein, oder sich in der Hauptfronte befinden.

Dasselbe gilt von den Küchen, welchen eine gute Beleuchtung nicht fehlen darf. Ihre Breite kann in Wohnhäusern nach Erforderniss 9 bis 15' und die Tiefe 14 bis 16' betragen. Die Grösse der Speisekammern hängt von der Anzahl und der Lebensweise der Bewohner ab. Für gewöhnliche Fälle reicht eine 6' breite und 6 bis 9' lange Speisekammer hin.

Gänge sollen wenigstens eine Breite von 4' erhalten und nur dann, wenn sie kurz sind und zu minder wichtigen Räumlichkeiten, z. B. zu Retiraden führen, 3' breit gemacht werden. Bei grösseren Gebäudeanlagen macht man sie 5 bis 8, selbst 10' breit. Die an einigen Orten gebräuchlichen freischwebenden Gänge erfordern wenigstens eine Breite von 3', müssen aus 4 bis 6" dicken, 5 bis 6' langen Steinplatten bestehen, und diese von steinernen oder eisernen Trägern getragen werden. Ueber die Breite der Stiegen

gibt der §. 63 Aufschluss. Das Vorhaus oder die Hausflur muss für Fussgänger wenigstens $5\frac{1}{2}$ bis 6', für Wagen 10 bis 12' breit sein, und wird im letzteren Falle Ein- oder Durchfahrt genannt. Kommen bei Wohnhäusern besserer Art grössere Einfahrten, Vestibule, vor, so werden diese 18 bis 24' und darüber breit gemacht.

Die Bauvorschriften setzen 9' als geringste lichte Höhe der Wohnräume fest. Man wendet jedoch in den meisten Fällen 12, 13 bis 14' und darüber, von einem Fussboden bis zum nächsten gemessen, als Stockwerkshöhen an und erhöht den ebenerdigen Fussboden um 12 bis 18" über das Pflaster der Strasse.

§. 101.

XXIII. Konstruktion hölzerner Gebäude.

Wohngebäude aus Holz sind der Feuergefahr sehr ausgesetzt, weshalb ihre Errichtung an vielen Orten, namentlich in Städten nicht gestattet und häufig nur dann erlaubt wird, wenn sie blos durch einen kurzen Zeitraum benützt werden sollen. In Gebirgsgegenden jedoch, welche Ueberfluss an Holz besitzen, und überhaupt dort, wo Mauerwerk hoch im Preise zu stehen kommt, bedient man sich des Holzes als Hauptmaterial zur Erbauung von Gebäuden.

Hinsichtlich der Einrichtung unterscheidet man:

- 1) Blockwände und
- 2) Riegel- oder Fachwände.

Beide Arten erhalten, um das Holz gegen die Erdfeuchtigkeit zu schützen, einen 18" bis 3' hohen Unterbau aus Ziegeln oder Bruchsteinen.

§. 102.

1. Blockwände.

Die Blockwände bestehen aus horizontal über einander gelegten Baumstämmen. Unbehauene Stämme zur Erbauung von Wohnhäusern zu verwenden, ist nicht rathsam, weil sich die Fugen der aus denselben konstruirten Wände nicht dicht genug verschliessen lassen. Besser ist es die 9 bis 12" starken Baumstämme, nachdem sie entrindet worden, an den Berührungsstellen zu behauen,

damit sie mit 3 bis 9" breiten Flächen auf einander liegen und dichter schliessen. Eine grössere Dichtheit und Festigkeit der Wände wird durch das Ausfüllen der Fugen mit Moos und durch die Verbindung der einzelnen Stämme mittelst hölzerner Dippel bewirkt, die in Abständen von 5 bis 6' anzubringen sind.

Das Detail einer solchen Blockwand gibt Fig. 186 *a*. Wie man sieht, liegen beim Zusammenstoss zweier Wände die Stämme der einen Wand um die halbe Stammdicke höher, als jene der andern; auch ragen die Balkenköpfe jeder Wand beiläufig mit 12" über die äussere Fläche der andern Wand vor. Um ein gegenseitiges Durchdringen der Baumstämme und eine gute Verbindung der Wände unter sich möglich zu machen, müssen die ersteren nach Fig. 186 *b* um $\frac{1}{4}$ ihrer Dicke ausgeschnitten werden. Die Gewände der Thüren und Fenster werden mit ihren Enden eingezapft und müssen um etwas kürzer als die Höhe der Oeffnung sein, damit die Fugen dicht bleiben, wenn die Hölzer eintrocknen und sich senken.

Viel dichtere Fugen und eine grössere Dauer haben Blockwände aus vierkantig behauenen Balken, denn letztere berühren sich in ganzen Seitenflächen, werden in Abständen von 5 bis 6' gedoppelt und ihre daselbst rinnenförmig ausgearbeiteten Vertiefungen mit Moos dicht ausgefüllt. Ihre Anordnung ist aus Fig. 187 *a* und die Verbindung der Balken an den Ecken aus Fig. 187 *b* zu ersehen. Der grösste Theil von landwirthschaftlichen und von Wohngebäuden in den Alpenländern ist aus solchen Blockwänden erbaut. Fig. 188 gibt einen Theil eines aus Blockwänden konstruirten Wohngebäudes im Bilde.

§. 103.

2. Riegel- oder Fachwände.

Riegel- oder Fachwände erfordern weniger Holz und bestehen aus $\frac{6}{8}$, $\frac{8}{8}$ " und auch stärkeren Balken, die hauptsächlich in horizontaler und vertikaler Lage das Hauptgerippe der Wand bilden. Die durch diese Balken gebildeten hohlen Räume oder Felder mauert man entweder mit Ziegeln aus, oder verschalt sie mit Brettern oder Pfosten, welche berohrt und mit Mörtel verputzt werden können.

Die Anlage eines, aus Riegelwänden zusammengesetzten, ein Stock hohen Gebäudes ist aus Fig. 189 zu ersehen. Es bezeichnet

hier: *a* die 18" bis 3' hohe Untermuerung, *b* die 6 bis 8" hohen und 9 bis 12" breiten Schweller, welche an den Ecken durch französische Schlösser (Fig. 38) verbunden sind, *c* die Ecksäulen, oft aus Eichenholz angefertigt, *d* die Bundsäulen, an welche die Scheidewände anstossen und *e* die gewöhnlichen Wandsäulen. Die Eck- und Bundsäulen müssen stärker als die Wandsäulen gehalten werden, weil sie an zwei oder drei Seiten die Zapfen der zur Vermehrung der Festigkeit dienenden Riegel *f* aufnehmen. Ferner bezeichnet: *g* die Wandpfetten, *i* die Streben, welche wenigstens in den Eckfeldern angebracht werden müssen, und das Verziehen des ganzen Gerippes zu verhindern haben, *h* die Sohlbänke der Fenster, *k* die Deckentrame und *l* die Stürze der Fenster und Thüren. Im ersten Stockwerke kommen dieselben Bezeichnungen vor. Die Deckentrame *k* daselbst können zugleich als Bundtrame benützt werden.

Die Felder sind nach der Zeichnung mit Ziegeln auszumauern. Das Uebrige erklärt sich aus der Figur; nur ist zu bemerken, dass das gewöhnliche Verfahren, die Balken der Fachwände von aussen zu bohren, und sammt dem Füllmauerwerke zu verputzen, nicht vortheilhaft ist, weil durch das Eintrocknen des Holzes im Verputze Risse hervorgebracht werden und derselbe von den Balken sich loslöst, und dass es am zweckmässigsten bleibt, Holz und Mauerwerk sichtbar zu lassen. Ersteres wird dann häufig mit Oelfarben, wenigstens an den Kanten bemalt und die Fugen des letzteren werden mit gutem Mörtel versichert.

Zuweilen verschalt man das Gerippe der Fachwände, wie bereits bemerkt wurde, mit Brettern, welche entweder mit Oelfarbe angestrichen und, so lange diese noch feucht ist, mit feinem Sand bestreut und sodann geweisst, oder bohrt und mit Mörtel verputzt werden.

Auch Scheidemauern müssen manchmal als Fachwände behandelt werden. Ein solcher Fall tritt ein, wenn eine in einem obern Stockwerke zu errichtende Scheidemauer nicht durch eine andere im untern Stockwerke befindliche unterstützt werden kann. Man versieht sie gewöhnlich, damit sie die Deckenkonstruktion nicht zu sehr belasten, mit einem Häng- und Sprengwerke, oder hängt sie mittelst eiserner Schliessen an dem Dachstuhl auf. Da jedoch solche Wände viele Nachtheile besitzen und ihre Anwendung im Allgemeinen nicht erlaubt ist, so soll man die Herstellung derselben vermeiden.

III.

Anlage der landwirthschaftlichen Gebäude.

§. 104.

Für den regelmässigen Betrieb einer Landwirthschaft sind verschiedene Gebäude erforderlich, welche zur Unterbringung der Feldfrüchte, des Viehes, des Futters, der Geräthschaften u. s. w. dienen.

Ungeachtet landwirthschaftliche Gebäude in holzreichen Gegenden häufig gänzlich oder grösstentheils aus Holz errichtet werden, so ist dennoch dieses Material im Allgemeinen nicht anzupfehlen, weil der grosse Werth, welcher oft von vielen dieser Gebäude eingeschlossen wird, die Verwendung von feuersichern Materialien zur Bedingung macht. Zwar werden dadurch die Kosten der Erbauung bedeutend grösser, allein dafür hat der Landwirth auch mehr Sicherheit gegen Feuer für sein Eigenthum zu erwarten.

§. 105.

I. Scheuern, Scheunen, Stadeln.

In den Getreidescheuern wird das durch die Ernte gewonnene Getreide zeitweilig aufbewahrt und gedroschen. Da sie demnach einen doppelten Zweck zu erfüllen haben, so müssen sie auch aus mindestens zwei Räumlichkeiten bestehen und zwar: aus der Banse, welche die Getreidegarben und nach deren Ausdreschen das Stroh aufzunehmen, — und aus der T e n n e, die zum Einfahren der Getreidefuhren und als Dreschraum zu dienen hat.

Nach der Lage der Tennen unterscheidet man Lang-Tennen und Quer-Tennen. Die Lang-Tennen laufen nach der Länge der Scheuer und befinden sich entweder in der Mitte, oder an der Seite derselben. Sie lassen zwar bei schlechtem Wetter das Einfahren meh-

rerer Wagen und nebstbei die Benützung als Wagenschopfen zu, haben aber den Nachtheil, dass sie sehr viel Raum einnehmen und die Tiefe der Scheuer bedeutend vergrössern. Die Quer-Tennen laufen nach der Tiefe der Scheuer und befinden sich ebenfalls entweder in der Mitte oder an der Seite. Im erstern Falle benöthigt die Scheuer eine Länge von beiläufig 15^0 und Bansen zu beiden Seiten der Tenne, im zweiten Falle nur eine Länge von 8^0 und eine Banse. Die letztere Anordnung wird jedoch gewöhnlich nur bei kleineren Wirthschaften benützt. Scheuern über 15^0 Länge bekommen für je 10^0 grössere Länge um eine Tenne mehr und es müssen dann die Mittelbansen doppelt so lang als die Eckbansen sein.

Für 1000 Mandel Getreide, das Mandel zu 15 Garben und im Durchschnitt mit 60 Kubikschuh gerechnet, genügt eine mindestens 12 bis 18' breite Tenne. Jede Tenne erhält am besten zwei Thore von 11 bis 12' Höhe und 11 bis 15' Breite. Bei kleinen Scheuern gibt man den Thoren einen gesprengten Balken als Sturz, bei grösseren hingegen einen Thorbogen, dessen Schlussdicke nicht weniger als 2' betragen soll. Die ganze Höhe der Scheuer beläuft sich demnach auf 14 bis 15', kann aber auch grösser angetragen werden; ihre lichte Breite oder Tiefe wird meist mit 6^0 und nur bei kleineren Wirthschaften geringer angenommen und die Länge derselben muss aus der einzubansenden Garbenzahl bestimmt werden, sobald die beiden andern Dimensionen festgesetzt sind, wie in der Folge gezeigt werden wird.

Den Mauern der Scheuern gibt man bei einer lichten Tiefe von 6^0 und, wenn sie aus Ziegeln oder Steinen erbaut werden, eine Stärke von $2\frac{1}{2}'$, wenn jedoch die Bruchsteine sehr unregelmässig sind, auch von 3'. Sind bessere Materialien vorhanden und wird auf eine sorgfältige Ausführung gesehen, so brauchen blos die Eck-, Thor- und Mittelpfeiler obige Stärken zu erhalten, während für die Füllmauern eine Dicke von $1\frac{1}{2}'$ bis 2' genügt.

In Fig. 190 *a b c d* ist eine Scheuer für eine Fechsung von 1000 Mandel Getreide dargestellt. Die Tenne *A* besitzt zwei Thore, ist durch die 3 bis 4' hohen Bansenwände *a* von den Bansen *B* getrennt und erhält einen Lehmestrich oder einen Pfostenboden, welcher letzterer so eingerichtet ist, dass die sich bildenden Fugen durch Nachtreiben der Pfosten geschlossen werden können. Die Spale-

tirung der Thore muss an den Aussenseiten angebracht werden, weil die Thorflügel sich nach aussen öffnen. Das Mauerwerk besteht aus einzelnen, stärkeren Pfeilern, zwischen welchen sich die Füllmauern befinden, in denen die Luftschlitzen *b* angebracht sind, durch welche der, für das eingebansete Getreide nöthige Luftzug in den Bansen vermittelt wird. Die Bansen behalten entweder den natürlichen Boden, oder werden mit Sand angeschüttet.

Der Dachstuhl ist in den meisten Fällen ein stehender, bildet ein Satteldach mit zwei Halbschöpfen *) und sein Bodenraum wird so wie die Bansen zum Einlegen der Garben benützt. Bundgespärre *c* werden blos über den Pfeilern beiläufig in Abständen von 2° angebracht, und nur bei 3° breiten Tennen kommt in die Mitte derselben ebenfalls ein Bundgespärre, dessen Bundtram von dem Durchzuge *e* unterstützt wird. Die an den Giebelmauern *F* liegenden Bundtrame werden von den Mittelpfeilern *C* der kurzen Seitenmauern, jene Bundtrame aber, welche sich über den Mittelpfeilern *D* der langen Umfangsmauern befinden, durch hölzerne Säulen *g* unterstützt, deren jede in ein aus zwei Balken bestehendes und auf einem gemauerten Pfeiler *i* liegendes Kreuz *k* eingezapft wird. Jene Bundtrame, die sich oberhalb der Thorpfeiler befinden, werden ebenfalls von hölzernen Säulen *f* getragen, auf welche der Durchzug *e* aufgezapft ist, der zur Unterstützung des in der halben Breite der Tenne gelegten Bundtrames dient. In den Giebelmauern *F* sind ebenfalls Luftschlitzen anzubringen, um einen angemessenen Luftzug im Dachbodenraume zu bewirken. Zur Eindeckung des Daches soll man nur feuersichere Materialien, also Dachziegel oder Schiefer verwenden, und wenn es thunlich ist, wenigstens unter einer Banse einen Keller zur Aufbewahrung von Erdäpfeln, Rüben u. dgl. anbringen. Das Uebrige der Konstruktion ist aus der Zeichnung zu ersehen.

Die Scheuer darf mit den übrigen Wirthschaftsgebäuden, besonders mit solchen, in welchen Feuerungen vorkommen, nicht in Verbindung stehen und die Zufahrt zur selben durch nichts gehindert werden. Wenn die Grundstücke weit von dem Wirthschaftshofe entfernt sind, wird die Scheuer zuweilen in die Mitte derselben verlegt.

*) Diese beginnen erst in der Kehlbalkenhöhe.

§. 106.

Berechnung der Scheuern.

Die Länge einer Scheuer z. B. für 1000 Mandel Getreide wird auf folgende Art ausgemittelt.

Es ist leicht einzusehen, dass man, wenn der körperliche Inhalt des einzubansenden Getreides und der Flächeninhalt des Scheuerprofiles bekannt sind, blos den ersteren durch den letzteren zu dividiren braucht, um die Scheuerlänge zu erhalten. Ist nun die Scheuer, Fig. 190 *ab*, im Lichten 36' tief, 16' hoch und hat das Dach die halbe Tiefe zur Höhe, so findet man den Flächeninhalt des Profiles, wenn man jenen des untern rechteckigen, und jenen des obern dreieckigen Theiles addirt. Ersterer beträgt $36' \times 16' = 576 \square'$. Im obern Theile hat man, weil die Sparren beiläufig um 1' vortreten, die Tiefe um 2' grösser, also mit 38' und folglich die Höhe mit 19' zu nehmen, was einen Flächeninhalt von $\frac{38' \times 19'}{2} = 361 \square'$ gibt. Folglich enthält das ganze Scheuerprofil $576 + 361 = 937 \square'$.

Für 1000 Mandel Getreide, zu 60 Kubikschuh gerechnet, benötigt man einen Raum von $1000 \times 60 = 60.000$ Kubikschuh. Zu diesem ist noch der Inhalt der 18' breiten Tenne mit $36' \times 18' \times 16' = 10.368$ Kubikschuh hinzuzuschlagen.

Mithin beträgt der Scheuerraum $60.000 + 10.368 = 70.368$ Kubikschuh und die Scheuerlänge dem Obigen zufolge $70.368 : 937 = 75.099 = 12^0 3'$.

Da jedoch der Dachraum um die in der Zeichnung angetragenen Halbschöpfe kleiner ausfällt, so muss der kubische Inhalt derselben zum Scheuerraume gerechnet werden, wodurch sich die Länge der Scheuer vergrössert. Will man diese Halbschöpfe, welche zusammen genommen eine quadratische Pyramide bilden, nicht besonders rechnen, so braucht man blos die oben gefundene Scheuerlänge um 1 bis 2' zu vergrössern. Wird mithin die Gesamtlänge mit $12^0 5'$ angenommen, so entfällt, da die Tenne 3^0 breit ist und für beide Bansen $9^0 5'$ übrig bleiben, auf jede Banse eine Länge von $4^0 5' 6''$.

§. 107.

Heuscheunen.

Von ähnlicher Einrichtung sind die Scheunen, welche zur Unterbringung des Viehfutters dienen, denn die Dachbodenräume oberhalb der verschiedenen Stallungen, welche für diesen Zweck benützt werden, reichen häufig nicht hin, indem jeder tüchtige Landwirth sich grössere Futtevvorräthe anlegt und für diese eigene Räumlichkeiten braucht.

Zur Bestimmung der Grösse einer Heuscheune rechnet man eine Kubikklafter festgestampftes Heu im Mittel mit 7 bis $7\frac{1}{2}$ Ztrn.

Heuscheunen versieht man nur dann mit einer kleinen Tenne, wenn in denselben der Klee zur Gewinnung des Samens gedroschen werden soll; sie benöthigen zwei gegenüberstehende Thore, um bequem durchfahren und abladen zu können. Das Heu wird bis unter die Dachfläche fest eingelagert, wobei man eine 2 bis 3' breite Längengasse in der Mitte und einige eben so breite Quergassen offen lässt, theils des Luftzuges wegen, theils deshalb, um an mehrere Orte Zutritt zu haben. Damit ferner das Heu, wenn es bei ungünstiger Witterung nöthig ist, schnell eingelagert werden kann, bringt man oberhalb des Gesimses sogenannte Dacherker an, die, den gewöhnlichen Dachfenstern ähnlich, jedoch 3 bis 4' breit und 5 bis 6' hoch sind und durch die das Heu von den Wägen in den Dachbodenraum eingebracht wird.

Auch bei den Heuscheunen müssen die Füllmauern zur Erzielung eines guten Luftzuges mit Luftschlitzen versehen, oder aus durchbrochenem Ziegelmauerwerk hergestellt werden.

Heuscheunen werden im Wirthschaftshofe oder in der Mitte der Wiesen errichtet und benöthigen eine trockene Lage. Ist der Grund, auf welchem sie erbaut werden sollen, feucht, so muss ihr Boden mit trockenem Material um 18 bis 24" erhöht werden. Aber selbst dann soll man das Heu nicht unmittelbar auf den Boden, sondern auf einem, mit dürrer Reisig belegten Schwellrost lagern. Dieser liegt auf den Mauern, wird von zwei Durchzügen unterstützt, welche von gemauerten kleinen Pfeilern getragen werden und steht von dem Boden um 12 bis 15" ab. Der hohle Raum unterhalb desselben wird mit der äussern Luft durch kleine,

im Sockel angebrachte Luftlöcher in Verbindung gesetzt. Am Dache bringt man gerne Dachfenster, weil auch diese den Luftzug befördern, und am Dachförste sogenannte Dunstschläuche an, welche häufig auch bei Getreidescheuern vorkommen und zur Ableitung der sich entwickelnden Dünste dienen.

§. 108.

II. Schüttböden, Speicher.

Bei kleineren Wirthschaften benützt man oft die Dachbodenräume über den Stallungen, Wohngebäuden u. dgl. zur Schüttung des Getreides, was aber nie vortheilhaft ist, weil das Getreide, besonders durch die aus den Stallungen aufsteigenden Dünste leidet und eine solche Aufbewahrungsart keine hinreichende Sicherheit gewährt. Zur guten Erhaltung des Getreides sind eigene Gebäude nothwendig, welche feuersicher und solid erbaut sein und einen guten Luftzug haben müssen. In diesen Gebäuden, Schüttböden genannt, wird das Getreide, nachdem es gedroschen und gereinigt worden ist, mit Rücksicht auf die Gattung und Güte in 18 bis 24" hohen und auch in höheren Haufen angeschüttet und von Zeit zu Zeit umgeschaufelt.

Diese Schüttböden bestehen, Fig. 191 *abc*, aus mehreren Stockwerken von 8 bis 9' Höhe, müssen aus Ziegeln und Steinen erbaut werden und im letzten Stockwerke 2 bis 2½' dicke Mauern erhalten. Das ebenerdige Stockwerk wird zuweilen 12 bis 13' hoch gemacht, wenn die mit dem Getreide beladenen Wagen einfahren sollen, dann jedoch meist nicht zur Schüttung, sondern als Wagenschoppen, Holzlage u. dgl. benützt. Stallungen und Wohnungen soll dieses Stockwerk nie enthalten.

Die lichte Tiefe der Schüttböden kann 5 bis 7⁰ betragen und die Decken werden aus $1\frac{2}{10}$ " in Abständen von 3' gelegten Sturztramen gebildet. Diese liegen mit 6 bis 12" auf den Mauern, bekommen daselbst Rostschliessen zur Unterlage, tragen den gespundeten und oberhalb gehobelten, aus $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ " starken Brettern verfertigten Fussboden, werden bei 5⁰ lichter Tiefe durch einen Unterzug, bei grösserer Tiefe durch zwei Unterzüge gestützt und diese von vertikalen Säulen getragen.

Der Dachstuhl ist meist liegend und alle Gespärre erhalten Bundtrame, weil man ihn zur Schüttung benützt und daher auf die um 3' von einander entfernten Bundtrame und Kehlbalken gespundete Bretterböden nagelt. Dort, wo die Fussböden an die Wände anstossen, befestigt man Sockelbretter und gibt letzteren auf dem Dachboden eine grössere Höhe.

Die Eingangsthür muss wenigstens 7' hoch, — 4 bis $4\frac{1}{2}$ ' breit sein, — von Eisen oder Holz verfertigt und im letztern Falle mit Eisenblech überzogen werden. Wenn Einfahrtsthore nöthig sind, erhalten dieselben eine Breite von 8 und eine Höhe von 10 bis 11'.

Den Fenstern gibt man 3 bis $3\frac{1}{2}$ ' Breite und 2 bis $2\frac{1}{2}$ ' Höhe, von innen und aussen Spaletten, Eisen- und Drahtgitter, zweiflüglige Läden und bringt sie beiläufig in Abständen von 10 bis 12', und in einer Höhe von $2\frac{1}{2}$ ' über dem Fussboden an. Die Dachfenster versieht man mit Läden und Drahtgittern.

Der ebenerdige Fussboden muss, da für Schüttböden eine trockene und luftige Lage unumgänglich nothwendig ist, um $2\frac{1}{2}$ bis 3' über den äussern Erdhorizont erhöht werden und hohl liegen. Seine Trame werden durch einen, auf gemauerten Pfeilern (siehe Profil Fig. 191 b) liegenden Unterzug getragen. Den hohlen Raum darunter verbindet man mit der äussern Luft durch Luftlöcher, welche zur Trockenheit des Fussbodens und des ganzen ebenerdigen Stockwerkes ausserordentlich viel beitragen.

Das Dach muss feuersicher eingedeckt werden.

Zur Verbindung der Stockwerke wird am besten eine steinerne, $3\frac{1}{2}$ bis 4' breite Stiege angebracht, deren Stufen bei 6" hoch sind. Grosse Vortheile gewährt ein eigenes, abgeschlossenes Stiegenhaus, welches mit den einzelnen Stockwerken durch Thüren in Verbindung gebracht wird. Dieses kann entweder in den Schüttkasten eingebaut werden, oder einen Vorbau bilden. Der letztere Fall wurde in Fig. 191 *abc* angenommen und die eine Hälfte des Vorbaues zur Stiege eingerichtet, die andere als Aufziehraum angetragen. Durch Anordnung des letzteren erspart man grösstentheils das Tragen der Säcke über die Stiege, indem dieselben mittelst einer im Dachbodenraum befindlichen Aufzug-Vorrichtung durch

die, in den Fussböden ausgeschnittenen und mit Fallthüren oder Schubern verschliessbaren Oeffnungen in die Stockwerke geschafft werden.

§. 109.

Berechnung der Schüttböden.

Zur Ermittlung der Grösse eines Schüttbodens muss die Menge des anzuschüttenden Getreides gegeben sein. Diese wird gewöhnlich dadurch bestimmt, dass man aus dem zehnjährigen Ertrage der zur Wirthschaft gehörigen Felder in Metzen das Mittel nimmt und wegen des Samenvorrathes und längeren Aufbewahrung um das Viertel oder die Hälfte des Ertrages mehr in Rechnung bringt.

Werden 24" als mittlere Schüttungshöhe angenommen, so braucht 1 Metzen Getreide, welcher nahe 2 Kubikschuh fasst, einen Quadratschuh Schüttungsfläche. Berücksichtigt man nun noch den Raum für die Stiege und für die Gänge zwischen den, nach Gattung und Güte abgetheilten Getreidehaufen, so kann man für jeden Metzen $1\frac{3}{4}$ bis 2 Quadratschuh Schüttungsfläche rechnen.

Der in Fig. 191 *abc* dargestellte Schüttboden ist für einen durchschnittlichen Körnerertrag von 6000 Metzen ausgemittelt und dabei angenommen worden, dass alle Stockwerke, der Boden über den Bundtramen und jener über den Kehlbalken, letzterer jedoch nur mit dem halben Flächeninhalte der übrigen Böden, also im ganzen $4\frac{1}{2}$ Böden zur Schüttung benützt werden sollen, und dass die lichte Breite des Schüttbodens 5⁰ betrage.

Die gegebenen 6000 Metzen, des nöthigen Samenvorrathes und der längern Aufbewahrung wegen um die Hälfte vermehrt, machen 9000 Metzen aus, welche, da man nach dem Obigen pr. Metzen 2 □' rechnet, $2 \times 9000 = 18.000$ □' Schüttungsfläche erfordern und auf $4\frac{1}{2}$ Böden zu vertheilen sind.

Demnach entfallen $18.000 : 4\frac{1}{2} = 36.000 : 9 = 4000$ □' Schüttungsfläche für jeden ganzen und 2000 □' für den Kehlbalkenboden. Da nun die lichte Tiefe des Schüttbodens 5⁰ = 30' beträgt, so muss derselbe $4000 : 30 = 133\frac{1}{3}'$ oder nahe 22⁰ 1' lang werden. Diese Länge wird gelten, sobald die Stiege im Innern des Schüttbodens anzubringen ist. Im entgegengesetzten Falle, der auch in der Zeichnung angenommen wurde, muss die für die Stiege und den Vorraum nöthige Fläche von 200 □' in Abschlag

gebracht werden. Man hat daher $4000 - 200 = 3800 \square'$ Schüttungsfläche für jeden ganzen Boden und $3800 : 30 = 126\frac{2}{3}'$ oder $21^{\circ} 1'$ Schüttbodenlänge.

§. 110.

Getreidethürme.

Das in Schüttböden aufbewahrte Getreide erfordert, um gegen Verderbniss gesichert zu sein, einen guten Luftzug und ein öfteres Umschaukeln. Da das Letztere viel Mühe und Kosten verursacht, hat man eine eigene Art von Getreidespeichern, sogenannte Getreidethürme, ausgeführt, deren Einrichtung im Wesentlichen folgende ist.

Im Grundrisse meist quadratisch, aus Mauerwerk erbaut, und im Innern mit Brettern verschalt, haben die vier Umfangsmauern dieser Thürme kleine, durch Drahtgitter geschützte Oeffnungen, welche in Abständen von $18''$ bis $3'$ in horizontalen und vertikalen Reihen angeordnet werden.

Der innere Raum ist mit sich wechselseitig kreuzenden Luftkanälen ausgefüllt, welche je zwei gegenüber stehenden Oeffnungen entsprechen und aus Brettern derart zusammengefügt werden, dass sie $6''$ breite, nach unten offene Rinnen bilden. Zwischen den auf die Luftlöcher treffenden Kanälen sind noch andere eingesetzt, so dass sie nur um $3''$ von einander abstehen.

Im obersten Theile des Thurmes wird ein Tramboden angebracht, welcher eine, durch ein Geländer eingefasste Oeffnung zum Einschütten des Getreides besitzt und im untern Theile befinden sich mehrere, aus Holz konstruirte Trichter, welche in einen, mittelst eines Schubers verschliessbaren Haupttrichter einmünden. Durch die obere Oeffnung wird der Thurm ganz mit Getreide angefüllt, welches daher zum Theil dem durch die Kanäle stattfindenden Luftzuge ausgesetzt ist. Statt des Umschaukelns beseitigt man bloß den Schuber im Haupttrichter, bringt dadurch die ganze Getreidemasse in Bewegung und setzt neue Schichten der Einwirkung des Luftzuges aus. Das abgelassene Getreide wird entweder wieder in den Thurm hinaufgebracht, oder einer andern Bestimmung zugeführt.

So vortheilhaft im Allgemeinen eine solche Anlage ist, indem z. B. ein Thurm von $12'$ lichter Breite, eben so grosser Länge und

27' Höhe 1400 Metzen fasst, so hat sie doch den Nachtheil, dass kleine Thürme nur für eine Getreideart tauglich und daher zur Unterbringung mehrerer Getreidegattungen auch mehrere Thürme nothwendig sind, welche dann in unmittelbarer Nähe von einander errichtet und mit einer gemeinschaftlichen Stiege versehen werden. Will man nicht mehrere Thürme erbauen, so kann man einen von grösseren Dimensionen durch Zwischenwände derart abtheilen, dass er für mehrere Getreidegattungen benützbar ist.

§. 111.

Getreidegruben.

Die Aufbewahrung des Getreides in Schüttböden und Getreidethürmen bedingt, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, einen guten Luftzug und eine öftere Bewegung der Körner durch Umschaukeln oder Ablassen. Nebst diesen Arten, Getreide aufzubewahren, gibt es noch eine dritte, welche auf dem Gegensatze beruht und darin besteht, dass man das Getreide in Gruben (*Silos*, ung. *verem*) unterbringt und den Luftzutritt vollkommen verhindert.

Die Anwendung solcher Gruben ist sehr alt und hat sich bis auf die jetzige Zeit in Ungarn, Galizien und einigen andern Ländern erhalten. Sie sind flaschenartig geformte, mit einem bei 18" weiten Halse versehene Gruben von verschiedener Grösse, welche in lehmigen Boden und in wasserfreien Anhöhen ausgehoben, mittelst Strohfeuer gut ausgebrannt, gereinigt und am Boden, so wie an der Umfangswand mit Stroh sorgfältig ausgefüttert werden.

In den Gruben wird das Getreide, welches jedoch ausgetrocknet sein muss, bis zum Halse fest eingetreten, mit Strohgeflech-ten, oft auch mit einem Steine überdeckt und darüber Erde geschüttet und gestampft, weil es sich hier um einen luftdichten Verschluss und eine gleichmässige Wärme handelt. Obwohl dieselben viele Vortheile z. B. geringere Herstellungskosten, Ersparniss der Umschauflungskosten, Feuersicherheit u. s. w. gewähren, so sind ihnen doch mehrere Nachtheile eigen, welche sie zur allgemeinen Anwendung nicht anempfehlen; wie z. B. Unsicherheit gegen Eindringen des Wassers und gegen Einbrüche, beschwerliches Ausleeren, so wie dass sie nicht theilweise entleert werden können u. dgl.

In manchen Gegenden sucht man die Gruben durch Ausmauern mit stark gebrannten oder glasirten Ziegeln im hydraulischen Kalkmörtel und durch einen hohlen Raum zwischen der Mauer und dem Erdreiche gegen das Eindringen der Feuchtigkeit oder dadurch zu schützen, dass man die Ausmauerung von innen und aussen mit Asphalt überzieht und den Zwischenraum mit Tegel ausstampft. Auch des gebrannten Kalkes bedient man sich, besonders für unvollständig ausgetrocknetes Getreide. Auf den, mit trockenem Stroh belegten Boden kommt eine 2 bis 3" hohe Schichte gebrannten Kalkes, welcher mit grober, an den Seitenwänden etwas hinaufgezogenen Leinwand bedeckt wird. So wie das eingeschüttete Getreide sich anhäuft, belegt man die Wände bis zum Halse hinauf mit Stroh und bringt hinter dasselbe gebrannten Kalk. Im Halse wird das Getreide mit Stroh und gebrannten Kalk, sodann wieder mit Stroh und endlich mit festgetretener Erde bedeckt.

§. 112.

III. Keller.

Keller sind bei Landwirthschaften zur Aufbewahrung verschiedener Erzeugnisse nothwendig, müssen eine trockene Lage und eine angemessene Grösse haben, luftig und dicht, im Sommer kühl und im Winter hinreichend warm sein. Diese Anforderungen stellt man insbesondere an Keller, in welchen Knollen- und Küchengewächse, Obst, Esswaaren u. dgl. aufzubewahren sind.

Obstkeller benöthigen, damit das Obst durch seine eigene, an dem Gewölbe sich sammelnde Ausdünstung nicht verdorben wird, eine Höhe von 10 bis 11' und einen vorzüglich guten Luftzug, während die meisten der übrigen Keller nicht höher als 8 bis 9' zu sein brauchen.

Milchkeller werden in der Nähe des Kuhstalles angebracht, müssen im Sommer hinreichend kühl sein und einen gehörigen Luftwechsel zulassen, damit der warme Dunst schnell entfernt und die Milch selbst bald abgekühlt wird, folglich die Absonderung des Obers stattfinden kann. Ein starker Luftzug, der die Oberfläche der Milch in Bewegung bringt, ist schädlich und muss eben so, wie das Unterbringen von andern Produkten im Milchkeller vermieden werden.

Um den nöthigen Luftzug in landwirthschaftlichen Kellern hervorzubringen, versieht man sie mit Luftöffnungen oder Fenstern und verschliesst diese mit hölzernen Läden. Die Stufen der Kellerstiegen können aus Stein, Ziegeln oder aus Holz verfertigt werden. Die Stiegen selbst sollen wenigstens 4' breit sein, und beim Auf- und Austritt starke Thüren mit hölzernen oder steinernen Stöcken erhalten. Diese Keller, deren Gewölbe mindestens 12" dick sein sollen, bringt man gewöhnlich unter den übrigen Wirthschaftsgebäuden, jedoch von Stallungen und Mistgruben entfernt an und pflastert sie zuweilen mit Bruchsteinplatten oder Ziegeln.

Holzkeller kommen bei Landwirthschaften seltener vor, indem das Holz meistens im Hofe aufgestellt oder in Schopfen aufbewahrt wird. Sind sie anzuordnen, so geschieht dies in gleicher Art, wie in Städten, unter den Wohnhäusern. Licht benöthigen sie weniger, müssen aber trocken sein und durch Kellerfenster die nöthige Luftmenge erhalten.

Auch Bier- und Weinkeller dürfen nicht ohne Luftwechsel bleiben, erstere brauchen eine Temperatur von 3 bis 5, letztere von 8 bis 10 Graden. Besonders gut eignen sich für beide Zwecke solche Keller, die in Anhöhen ausgegraben, oder in Felsen ausgesprengt sind.

§. 113.

IV. Schopfen, Remisen.

Unter Schopfen versteht man solche Gebäude, in welchen Ackergeräthschaften, wie z. B. Pflüge, Eggen u. s. w., ferner Wagen, Löschrequisiten sammt der Feuerspritze, Brenn- und Bauholz u. dgl. untergebracht werden, um gegen die Einflüsse der Witterung mehr gesichert zu sein.

Sehr häufig findet man den Wagenschopfen mitten im Hofraume der Wirthschaft, was den Vortheil hat, dass er von allen Seiten zugänglich ist. Er ist entweder offen, oder geschlossen.

Ein offener Wagenschopfen besteht aus einzelnen, $2\frac{1}{2}$ bis 3' langen, eben so dicken und 11 bis 12' hohen gemauerten Pfeilern, welche in Abständen von 10 bis 14' errichtet, den Dachstuhl tragen, der gewöhnlich ein stehender Stuhl mit starken, doppelten Mauerbänken ist. Eine Decke bekömmt er nicht, sondern es werden im Dachstuhle, namentlich wenn der Dachraum zum Aufbewahren

von Stroh und Heu dienen soll, in allen Gespärren Bundtrame angebracht, diese mit alten Brettern belegt und durch einen, auf hölzernen Säulen oder gemauerten Pfeilern liegenden Unterzug in der halben Länge unterstützt. Das Deckmaterial soll ein feuersicheres sein und obwohl eine hölzerne Dachbodenstiege im Innern des Schopfs sehr bequem ist, so kann sie doch wegbleiben, indem das Dach ohnehin einen oder zwei Dacherker erhalten muss.

Die Eckpfeiler macht man 4 bis 5' lang und lässt entweder die Oeffnungen zwischen den Pfeilern frei, oder füllt sie mit Lattenwänden aus, wo dann einige Lattenthore nöthig sind. Für die Feuerspritze und die Löschrequisiten kann man eine eigene, durch Lattenwände abgeschlossene und mittelst eines Lattenthores zugängliche Abtheilung des Schopfs benützen. Auf ähnliche Art lassen sich auch Holzlagen und solche Abtheilungen anbringen, in welche Wagen besserer Art einzustellen sind.

Die lichte Tiefe der Wagenschopfen soll, um zwei Leiterwagen hinter einander einschieben zu können, 30' betragen. Ihre Länge richtet sich nach der Menge und Gattung der zu unterbringenden Geräthschaften. Man rechnet: für einen Leiterwagen oder eine Kutsche mit seitwärts gedrehter Deichsel 6' Breite und 15 bis 18' Länge, für einen Pflug 3' Breite und 7' Länge, für eine Egge 5' im Quadrat, für den meist an die Bundtrame aufgehängten Schlitten 4' Breite und 8' Länge und für eine Feuerspritze 5' Breite und 17 bis 18' Länge.

Geschlossene Wagenschopfen haben volle Mauern und häufig zwei Thore nebst den zur Beleuchtung nöthigen Fenstern. Sie stehen entweder auch in der Mitte des Hofes oder an der Seite, sind dann meist mit den übrigen Wirthschaftsgebäuden verbunden und gewöhnlich neben den Stallungen angebracht. Solchen Seitenschopfen soll man ebenfalls zwei Thore zu geben trachten, deren eines gegen einen Feldweg o. dgl. ausmündet. Wird der Wagenschopfen im Schüttboden angebracht, so ist es gut, das dazu benützte ebenerdige Stockwerk zu wölben.

§. 114.

V. Stallungen.

Viehstallungen überhaupt sollen im Winter Schutz gegen die Kälte gewähren, im Sommer kühl sein, eine genügende Beleuch-

tung besitzen, einen für das eingestellte Vieh unschädlichen Luftwechsel zulassen, eine trockene Lage und eine angemessene Höhe haben, indem die Erfahrung zeigt, dass dunkle, feuchte und niedrige Stallungen der Gesundheit des Viehes nachtheilig sind. Damit das Vieh weder durch die Hitze, noch durch Insekten zu viel zu leiden hat, ist es nöthig, die Stallungen mit ihren langen Seiten, welche die Thüren und Fenster enthalten, gegen Norden oder Westen zu stellen.

Man unterscheidet:

- a. Pferde-,
- b. Rindvieh-,
- c. Schaf-,
- d. Schwein- und
- e. Geflügelställe.

§. 115.

a. *Pferdeställe.*

Die Anordnung eines Pferdestalles richtet sich nach den Vermögensverhältnissen des Besitzers und nach dem Werthe der einzustellenden Pferde, daher sie auch sehr verschieden sein kann, für kleinere Landwirthschaften aber möglichst einfach ausfallen muss. Die Grösse des Pferdestalles wird aus der Anzahl der Pferde, aus der Art ihrer Stellung und aus dem Raume bestimmt, den jedes Pferd für sich in Anspruch nimmt. Man stellt die Pferde in Ständen ein, gibt diesen eine Breite von 5 bis 6' und, mit Einschluss der Futterkrippe, eine Länge von 11 bis 12'. Für ruhige Ackerpferde genügt eine Breite von 4 $\frac{1}{2}$ ', selbst nur von 4' und eine Länge von 10'.

Hinsichtlich der Anlage der Pferdestallungen sind hauptsächlich zwei Arten üblich und zwar stellt man die Pferde:

- 1) in eine Reihe mit den Köpfen gegen die Wand, siehe Figur 192 *ab*, und bringt an der zweiten Wand einen 5 bis 6' breiten Gang an, was mit Einschluss der Standlänge von 12' eine lichte Stalltiefe von 17 bis 18' gibt, oder
- 2) in zwei Reihen mit den Köpfen gegen die Wände und bringt zwischen den Standreihen, Fig. 195 *abc*, einen 8' breiten Mittelgang an, wodurch die lichte Stalltiefe auf 32' anwächst.

Man stellt auch die Pferde in zwei Reihen, mit den Köpfen gegen einen gemeinschaftlichen 6 bis 8' breiten Futtergang und bringt an den Wänden 4 bis 5' breite Seitengänge an; zuweilen werden sie auch mit den Köpfen gegen die Scheidemauern gestellt. Die erstere Anordnung bedingt jedoch eine lichte Stalltiefe von 38 bis 42' und daher grössere Kosten und die zweite lässt sich mit Vortheil nur für kleinere Ställe anwenden.

Als Decke ist für einen Pferdestall ein Gewölbe am tauglichsten und dauerhaftesten. Hölzerne Decken gehen durch die scharfen Ausdünstungen der Pferde bald zu Grunde, werden aber, besonders bei kleineren Landwirthschaften, weil sie geringere Kosten verursachen, häufig angewendet. Verputzen darf man sie nicht, indem die Nägel und der Draht sehr bald rosten und der Verputz herabfällt, sondern die Sturztrame nur von unten mit Brettern verschalen und die Fugen mit Leisten verdecken.

Um die an der Decke sich ansammelnden warmen Ausdünstungen abzuführen, die sowohl der Decke, als auch den Pferden schädlich sind, müssen in den Hauptmauern, hart unter der Decke, mit hölzernen oder eisernen Schubern verschliessbare Oeffnungen angebracht werden, welche nach aussen ein kleines Gefälle erhalten und daselbst oft mit feinen Drahtgittern zum Schutz gegen Insekten versehen werden.

Auf die Sturztrame wird ein zweiter Bretterboden befestigt, über diesen Schutt und ein Ziegelpflaster angebracht und der Dachraum zur Unterbringung von Futtermitteln benützt. Bei Ställen, welche nicht mehr als 18' zur lichten Tiefe haben, benöthigen die Sturztrame keine weitere Unterstützung; sobald aber der Stall zwei Standreihen mit einem Mittelgange besitzt, wird es nothwendig, die Sturztrame an den Dachstuhl aufzuhängen, oder mit zwei Durchzügen zu unterstützen, welche von hölzernen Säulen getragen werden, deren Entfernung der doppelten Standweite gleich ist.

Gewölbte Decken haben vor den hölzernen den Vortheil der Dauer und Feuersicherheit. Ställe mit einer Standreihe wölbt man mit einem Tonnengewölbe, oder besser mit einzelnen Gurten ein, und bringt zwischen diesen böhmische oder preussische Platzelgewölbe an, siehe Fig. 192 *abc*, welche einen Theil des Grundrisses, der Façade und das Profil darstellt. Die Dicke

der Hauptmauern eines solchen Stalles soll bei 3' betragen. Ställe mit zwei Standreihen und einem Mittelgange lassen sich zwar auch mit Gurten und böhmischen Platzeln überwölben, erfordern jedoch 4 bis $4\frac{1}{2}$ ' dicke Mauern. Besser ist es, wie in Figur 195 *abc*, im Mittelgange 18" starke, steinerne, an den Standseiten auf 3' Höhe mit Holz verkleidete Pfeiler zu errichten, diese unter sich und mit den Hauptmauern durch Gurten zu verbinden und die in der Decke entstehenden Felder mit böhmischen Platzelgewölben auszufüllen. In diesem Falle brauchen die Hauptmauern nur $2\frac{1}{2}$ ' dick zu sein. Zur Ableitung der schädlichen Ausdünstungen aus gewölbten Ställen bringt man häufig an den höchsten Punkten der Einwölbung einige hölzerne bis über das Dach hervorragende Dunstschläuche *a* an.

Zur lichten Höhe eines Pferdestalles soll man nie weniger als 11 bis 12' annehmen und gewölbten Ställen besserer Art 13 bis 14' lichte Höhe geben.

Die Fenster, welche den Pferdeställen Licht und Luft zuzuführen haben, werden $2\frac{1}{2}$ bis 4' breit und 2 bis 3' hoch gemacht und so weit hinaufgeschoben als die Deckenkonstruktion zulässt, damit das durch sie eintretende Licht den Pferden nicht unmittelbar in die Augen falle. Die Eingänge erhalten 4 bis 6' Breite, 8 bis 10' Höhe und zweiflüglige verschalte Thüren.

§. 116.

Pferdestände.

Den Ständen gibt man verschiedene Einrichtungen. Eine der gewöhnlicheren ist, siehe Fig. 196 *abcd* und Fig. 192 *ab*, folgende. Die Pferde stehen auf der Stallbrücke *a*, welche aus 3 bis 4" dicken, quer über jeden Stand gelegten Pfosten verfertigt wird und nach rückwärts ein Gefäll von 3 bis 4" erhält. Die Pfosten der Stallbrücke liegen in Fälzen der 8 bis 10" starken Querschweller *b*, werden gegen die Wand durch den Wandschweller *c* und gegen den Gang durch den doppelten Fusschweller *d* begrenzt. Alle Schweller bestehen aus Eichenholz. Unterhalb der Stallbrücke befindet sich ein muldenförmiges Pflaster *f* aus Bruchsteinen oder Ziegeln, auf welchem sich die Jauche der Pferde sammelt und mit-

telst der Oeffnung *h* in den Kanal *g*, d. i. in die mit hölzernen Deckeln oder mit Steinplatten bedeckte Brutrinne gelangt, welche in den Jauchkanal *i*, Fig. 195 *a*, und dieser gewöhnlich in die Dunggrube einmündet. Damit jedoch die Jauche von der Stallbrücke auf die Mulde herabgelangen kann, müssen die den Fusswellern zunächst liegenden Pfosten, Fig. 192 *a*, ungefähr auf eine Breite von 3' durchlöchert werden. Die Mulden der neben einander befindlichen Stände werden durch 12" dicke Mauern *k* getrennt, auf welchen die Querschweller liegen.

An dem Zusammenstosse der Quer- und Fussweller werden die letztern durch zwei eiserne Klammern *l* verbunden und zwischen diesen befinden sich mit Ausnahme jener Stellen, wo steinerne Pfeiler vorkommen, die 7" starken und, vom Schweller gemessen, 7 bis 8' hohen Standsäulen *m* aus Eichen- oder Kiefernholz. Sie müssen einen kreisrunden, oder achteckigen Querschnitt haben, durch die Fusschwelle greifen und mit weiteren 2' Länge und quadratischem Querschnitt fest in dem Erdboden stecken, so dass ihre ganze Länge 10 bis 11' beträgt.

An den obern Enden der Querschweller werden in die Wandschweller die 7 bis 8" starken Wand- oder Barrensäulen *n* und in diese die horizontalen in die Mauer eingelassenen und mit Bankeisen befestigten Hölzer *o* eingezapft. Letztere tragen die Futterkrippe *p* von 14 bis 15" Breite und 8" Tiefe, welche aus Pfosten verfertigt wird, oder aus muldenförmig ausgehöhlten Baumstämmen besteht, und erstere den mit Eisenblech beschlagenen Barrenbaum *q*. Oberhalb der Futterkrippe und zwar um 18" entfernt, befindet sich die 18 bis 24" breite Heuraufe *r*, deren untere Stange an die Mauer mit eisernen Haken befestigt ist, während die obere, von der Mauer um beiläufig 15" abstehend, durch eiserne Schienen *s* in ihrer Lage erhalten wird. Die Wandfläche *t* zwischen der Futterkrippe und der Heuraufe wird mit Brettern verschalt oder besser mit Kehlheimerplatten verkleidet. Eben so muss der Raum, welchen der Barrenbaum, der Kopf- oder Wandschweller und die Barrensäulen einschliessen, mit Brettern verschalt werden. Zuweilen ersetzt man diese Verschalung durch eine Klappthüre und benützt den Raum unter der Futterkrippe zur Unterbringung des Streustrohes; es ist jedoch vortheilhafter, letzteres in gemauerte und mit Fallthüren bedeckte Gruben einzulagern.

Zur Abtheilung der einzelnen Stände dienen die in einer Höhe von 3' befindlichen Streubäume *u*. Diese sind runde, 3 bis 3½" starke Hölzer, welche an ihren Enden mit eisernen Kapseln und Kettchen beschlagen werden. Das Kettchen des obern Endes hängt in einem, an der Wandsäule befestigten Kloben und das untere in einem eisernen Bügel *v*, der an der Standsäule angebracht ist. Springt nun ein unter dem Streubaume liegendes Pferd auf, so hebt es denselben, wobei sich das Kettchen aus dem Bügel *v* auslöst, und ist dadurch gegen Beschädigungen gesichert. An den Wandsäulen werden Ringe zum Anhängen der Halfterketten, eben solche an den Standsäulen, jedoch in grösserer Höhe für den Fall, als die Pferde umgekehrt werden, so wie auch Haken zum Aufhängen des Geschirres befestigt. Den Gang pflastert man mit Steinen, Ziegeln oder Holzklötzen und gibt ihm manchmal auch nur einen Lehmestrich.

In Stallungen besserer Art theilt man die Stände durch feste Holzwände, Lattirwände *A*, Fig. 195 *b*, ab, bringt ferner statt der hölzernen Futterkrippen eiserne oder steinerne Futtermuscheln *B* und statt der Heuraufen eiserne Heukörbe *C* an; dafür aber richtet man Ställe minderer Art auch viel einfacher ein, lässt dann das muldenförmige Pflaster unter der Stallbrücke weg und leitet die Jauche in einer offenen Brutrinne ab. Selbst die Brücke wird zuweilen weggelassen, und der Boden, der um 6" höher als der äussere Erdhorizont liegen soll, blos mit Lehm gut ausgestampft.

Mit den Pferdestallungen bringt man noch Futter-, Geschirr- und Kutscherkammern in Verbindung, welche gewöhnlich an die Enden des Stalles verlegt werden. Den Dachbodenraum benützt man als Heuboden und gelangt zu ihm über eine in der Futterkammer angebrachte Stiege. Ein oder zwei Erker sind nothwendig, um die Heu- und Futtervorräthe bequem in den Dachbodenraum bringen zu können.

§. 117.

b. Rindviehställe.

Diese werden in Kuh- und in Ochsenställe eingetheilt.

Kuhställe.

Die Grösse eines Kuhstalles bestimmt sich aus der Anzahl der Kühe, aus deren Stellung und aus dem Raume, den eine Kuh be-

nöthigt. Die Kühe können im Stalle auf ähnliche Art, wie die Pferde gestellt werden und man erhält daher, wenn für die Breite des Raumes, welchen eine Kuh einnimmt, 5' und für die Länge mit Einschluss der Futterkrippe 10' gerechnet werden, bei einer Reihe 15', bei zwei Reihen, mit den Köpfen gegen die Wand gestellt, 26 bis 27' und bei zwei Reihen mit den Köpfen gegen einen gemeinschaftlichen Futtergang 32 bis 36' lichte Stalltiefe. Im ersten Falle wird der Gang 5', im zweiten der Mittelgang 6 bis 7' und im dritten der Futtergang 6 bis 8' breit, während den Melk- oder Seitengängen eine Breite von 3 bis 4' entspricht. In manchen Gegenden stellt man die Krippen auch nach der Tiefe des Stalles.

Obwohl Kuhställe auch mit hölzernen Decken versehen werden können und dann eine lichte Höhe von mindestens 11' erhalten müssen, so ist es der grösseren Dauer und Feuersicherheit wegen dennoch vortheilhafter, dieselben einzuwölben und ihnen eine Höhe von 13 bis 14' zu geben. Holzdecken erhalten die bei den Pferde-stallungen angegebene Einrichtung. Gewölbte Kuhställe erfordern, da in denselben Pfeiler nicht mit Vorthail angebracht werden können und mithin die Einwölbung über die ganze Tiefe hergestellt werden muss, starke und gut fundirte Widerlags- oder Hauptmauern. Für die oben angegebenen Stalltiefen muss die Dicke der Hauptmauern der Reihe nach $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ bis 5' betragen. Die Einwölbung besteht am besten aus Gurten und böhmischen Platzeln, siehe Fig. 197 *a b c*. Von den höchsten Punkten einiger Platzel müssen Dunstschläuche bis über den Dachfirst führen.

Den Thüren gibt man $4\frac{1}{2}$ bis 5' Breite, 7 bis 8' Höhe und bringt für je 20 Kühe eine Thür an. Die Fenster werden 3 bis 4' breit und 2 bis 3' hoch gemacht, befinden sich in einer Höhe von 6 bis 7' über dem Fussboden des Stalles und dürfen nicht in zu geringer Anzahl angebracht werden, weil Kuhställe licht und luftig sein sollen. Der Fussboden wird um 6 bis 9" über den äussern Erdhorizont erhöht und mit Bruchsteinen, Steinplatten oder mit stehenden Ziegeln gepflastert. Zwischen dem Pflaster der Kuhstände und jenem der Melkgänge werden muldenförmig ausgepflasterte, offene Brutrinnen *b* angelegt, aus welchen die Jauche durch vergitterte Oeffnungen in den Jauchkanal *c* und in diesem zur Dungstätte geleitet wird.

Kuhställe erhalten keine Abtheilungen durch Streubäume oder Lattirwände und nur an den Enden der Standreihen werden, wenn sie nicht an Mauern anstossen, niedrige Holzwände angebracht. Die Futterkrippen stellt man aus Holz, Stein, Gusseisen oder Ziegelmauerwerk her; sie müssen 10 bis 12" breit, 8 bis 9" tief und ihre vordere Kante soll über das Standpflaster nicht mehr als 2' 6" erhöht sein.

Der Dachstuhl ist gewöhnlich ein liegender und soll, da der Dachboden zur Unterbringung der Futtervorräthe benützt wird, verschliessbare Dacherker und in allen Gespärren Bundtrame erhalten, damit die Vorräthe auf dem über die Bundtrame gelegten Bretterboden gelagert werden können. In den Hauptmauern sind oberhalb der Einwölbung Oeffnungen sehr vortheilhaft, durch welche die Luft unter dem Bretterboden durchstreichen und das Futter gegen die, mit der Zeit durch die Einwölbung dringende Feuchtigkeit schützen kann.

An beiden Enden des Kuhstalles bringt man eine Häcksel- und eine Futterkammer, aus welcher auch eine Stiege zum Dachboden führt, eine Schlafkammer für das zur Pflege der Kühe erforderliche Gesinde und bei grösseren Wirthschaften auch einen Kälberstall an, der seine eigene Futterkammer erhält.

In Fig. 197 *abc* ist ein Kuhstall im Grundrisse, Profile und in einem Theile der Façade dargestellt.

Ochsenställe.

Diese unterscheiden sich in ihrer Anlage nicht von den Kuhställen, jedoch sollen die Futterkrippen um 9" von der Mauer abstehen, damit die Thiere durch ihre langen Hörner im Fressen nicht gehindert werden.

§. 118.

c. Schafställe.

Schafställe müssen eine trockene und warme Lage haben, licht und geräumig sein. Erstere erreicht man durch Erhöhen des Fussbodens um 6 bis 12" über den äussern Erdboden und durch die Stellung einer langen Fronte nach Süden, das Licht aber durch eine angemessene Fensterzahl. Der nöthige Raum wird aus der Anzahl und Gattung der Schafe bestimmt. Man rechnet in

dieser Beziehung für ein Mutterschaf 10 bis 12, für ein gewöhnliches älteres Schaf 9 bis 10 und für einen Jährling 7 bis 8 $\square'$, bei welchen Dimensionen der Raum für die Futterraufen, für den Lämmer- und Krankenstall, für Gänge, Schlafstellen u. s. w. mitbegriffen ist. Da Schafställe gewöhnlich nur hölzerne Decken erhalten, welche durch einen oder zwei, von hölzernen Säulen getragenen Unterzügen gestützt werden, so kann ihre lichte Tiefe mit 36 bis 40' angenommen werden. Die Höhe darf, weil der Dünger im Stalle durch eine längere Zeit liegen bleibt und oft bis auf eine Höhe von 2' anwächst, nicht unter 10' betragen. Diese Höhe gibt man Ställen, welche auf 500 Stück Schafe einzurichten sind, vergrößert sie aber bei 800, 1000 und 1500 Stück auf 11, 12 und 13'. Aus diesen Angaben wird sich die Länge des Schafstalles, wenn die Zahl und Gattung der Schafe gegeben und die lichte Stalltiefe festgesetzt ist, leicht berechnen lassen.

Schafställe erhalten, siehe Fig. 198 *abc*, im Grundrisse die Form eines Rechteckes mit 2 bis $2\frac{1}{2}'$ dicken Mauern, an den beiden Stirnseiten 10' breite und 9 bis 10' hohe, überwölbte Thore und, wenn sie lang sind, auch an der Hauptfronte wenigstens ein Thor oder eine Thür; sie sollen aus Steinen oder gebrannten Ziegeln erbaut und feuersicher eingedeckt werden. Die Decke besteht aus $12\frac{1}{10}''$ in Abständen von 3' gelegten Sturztramen, über welche ein Sturzboden, eine Schuttschicht und am besten ein Ziegelpflaster kommt. Dem Durchschlagen der Deckentrame begegnet man durch einen oder zwei starke Unterzüge, welche, wie vorher erwähnt wurde, von Säulenreihen getragen werden. Die Säulen müssen, damit sie an ihren untern Enden nicht verfaulen, auf 2 bis 3' hohe gemauerte oder steinerne Untersätze gestellt und im Querschnitte kreisrund oder achteckig zugearbeitet werden, damit die Wolle der Schafe durch Hängenbleiben derselben an den scharfen Kanten einer quadratischen Säule nicht leidet. Die Entfernung der Säulen kann 12 bis 15' betragen.

Den Fenstern gibt man 3 bis 4' Breite, 3' Höhe, bringt sie in einer Höhe von 5 bis 6' über dem Fussboden, damit die Schafe von dem Luftzuge nicht getroffen werden und in Abständen von 2 bis 3⁰ an. Man theilt sie am besten derart aus, dass den Räumen zwischen je zwei Holzsäulen ein Fenster entspricht.

Nebst den Dunstschläuchen, welche von der Decke bis über den Dachfirst reichen, bringt man auch bei den Schafställen, um eine Zirkulation der Luft hervorzurufen, in den langen Hauptmauern, unterhalb der Decke 3 bis 4" hohe, 6 bis 12" breite und mit Schubern oder Klappen verschliessbare Oeffnungen an.

Für den Dachstuhl ist ein stehender Stuhl mit zwei oder drei Stuhlwänden hinreichend und da der Dachboden ebenfalls zur Aufbewahrung des Futtermaterials benützt wird, dürfen zwei oder drei Dacherker und eine Stiege nicht fehlen. Uebrigens gewährt die Errichtung eines Halbgeschosses von 6 bis 7' Höhe nicht nur bei den Schaf-, sondern auch bei den Pferde- und Kuhstallungen oft grosse Vortheile. Der Dachstuhl kann, wie aus Fig. 198 *b* zu sehen ist, viel flacher gehalten werden.

Zur Fütterung der Schafe dienen die Futterraufen, welche man in Wand- und Mittelraufen eintheilt. Erstere sind einfach, letztere hingegen doppelt, damit die Schafe von beiden Seiten zugehen können und bilden gewöhnlich nach der Länge des Stalles mehrere Reihen. Die Futterraufen werden auf mehrfache Weise angeordnet und bestehen aus der eigentlichen Raufe und aus der darunter befindlichen Krippe. Von einer gut konstruirten Raufe verlangt man, dass den Schafen der Samen und die Blätter des Heues nicht verloren gehen und dass die Wolle der Schafe durch die Futtertheile nicht verunreinigt wird.

§. 119.

d. Schweinställe.

Für gewöhnlich erbaut man Schweinställe aus Holzwänden und richtet sie meist so ein, dass der Futtertrog sich in dem Stalle befindet und durch eine Klappthür zugänglich ist, wie Figur 199 *ab* im Profile und im Detail zeigt. Vor dem Anfüllen des Troges mit Futter bringt man, um durch die Thiere dabei nicht gehindert zu werden, die Klappthür *A* mittelst des Riegels *a* in die im Detail punktirt angedeutete Lage. Zuweilen stellt man den Futtertrog nach der Tiefe des Stalles, allein bei einzelnen Ställen ist die erstere Anordnung vortheilhafter. Der Fussboden muss um 1' höher als der äussere Erdboden liegen und aus durchlöcherten Pfosten bestehen; ferner soll der Stall im Winter eine mit Stroh geschützte Decke

b aus Latten oder Brettern erhalten und 5 bis 7' hoch sein. Eine Thür zum Ein- und Auslassen der Schweine ist ebenfalls nothwendig und wird am häufigsten in einer Seitenwand angebracht.

Für grössere Schweinhaltungen ist es zweckmässiger, einen gemauerten Stall zu erbauen. Diesem gibt man einen mit Steinen oder Ziegeln gepflasterten Fussboden, welcher zur Ableitung des Unrathes gegen eine in der Mauer angebrachte Abzugsöffnung ein kleines Gefäll erhält. Der Boden kann auch aus Pfosten hergestellt werden. Wird der Pfostenboden durchlöchert und unterhalb desselben ein muldenförmiges Pflaster angeordnet, wie aus dem Profile, Fig. 200, zu ersehen ist, so erlangt er dadurch eine grössere Dauer. Da den Schweinen Wärme zuträglich ist, verschalt man die Mauern auf eine Höhe von 4 bis 5' mit Brettern und trennt die einzelnen Abtheilungen durch 4 bis 5' hohe Bretterwände.

Fenster und Dunstschläuche sind für gemauerte Schweinställe des Lichtes und der frischen Luft wegen unumgänglich nothwendig. Jede Abtheilung bekommt eine 2 bis 2½' breite und 4 bis 5' hohe Thür, welche mit einfachen Bändern und Stützenkegeln und mit einem Schubriegel beschlagen wird.

Bei der Bestimmung der Grösse des Stalles rechnet man für ein Mutterschwein sammt Ferkeln 30 bis 35, für ein abgesetztes Ferkel 4, für ein kleines Faselchwein 5, für ein grosses 6, für ein Mastschwein 18 bis 20 und für einen Zuchteber 20 bis 24 □'; gibt den Abtheilungen eine Tiefe von 6 bis 7' und für Mutterschweine eine Breite von 5 bis 6'. Von Fasel- und Mastschweinen bringt man gewöhnlich mehrere in eine Abtheilung, deren Breite sich daher nach der Anzahl und nach der Grösse der Thiere richtet.

§. 120.

e. Federviehställe.

Sie werden 6 bis 8' hoch gemacht und am besten mit Ziegeln gepflastert. Die Fenster müssen nebst den Glasfenstern auch Eisen- und Drahtgitter erhalten, um Einbrüchen und dem Eindringen schädlicher Thiere vorzubeugen. Dem schweren Geflügel weist man den untern, dem leichten den obern Raum an und versieht den letzteren mit Sitzstangen für die Hühner. In der Nähe dieser Ställe muss sich Wasser für die Gänse und Enten befinden.

Für Tauben stellt man in grösserer Höhe, entweder auf dem Dachboden, oder freistehend eigene Schläge her. Man rechnet für eine Gans 2 bis $2\frac{1}{2}$, für eine Ente $1\frac{1}{2}$, für ein Huhn $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ und für ein Paar Tauben $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ □'.

§. 121.

VI. Brunnen.

Brunnen sind sowohl für Wohngebäude in Städten, als auch für landwirthschaftliche Anlagen sehr wichtig.

Der Ort, an welchem ein Brunnen ausgeführt werden soll, ist meist unmittelbar gegeben, oder kann nur innerhalb eines kleinen Raumes gewählt werden, so dass sich das Gelingen desselben, d. h. das Auffinden eines guten, brauchbaren Wassers nicht immer mit Gewissheit erwarten lässt. Ist man hingegen in der Wahl des Ortes nicht beschränkt, so müssen solche Stellen zur Anlage des Brunnens benützt werden, an welchen man im Vorhinein auf eine ergiebige Quelle rechnen kann. Man wird im Allgemeinen bei dem Aufgraben des Erdbodens auf Quellen treffen, wenn auf diesem Boden ohne vorhergegangene Düngung Gräser und Wasserpflanzen schnell und üppig emporwachsen, wenn der Boden unter den Fusstritten elastisch nachgibt, wenn ferner in der Umgebung viele Mücken herumschwirren u. dgl. mehr. Kennzeichen dieser Art sind jedoch nicht untrüglich und dürfen nur als beiläufige Wegweiser angesehen werden. Hat man den Ort für den Brunnen festgesetzt, so muss zuerst ein Brunnenschacht gegraben und dieser sorgfältig ausgepöltzt und ausgemauert werden.

Der Brunnenschacht erhält einen quadratischen Querschnitt von $5\frac{1}{2}$ bis 7' zur Seite und ist so tief auszuheben, bis man auf eine ergiebige Quelle trifft. Damit sich bei dem Aufgraben durch Abrutschen der Seitenwände kein Unfall ereigne, ist es nothwendig, den Schacht in demselben Masse auszupölzen, als er an Tiefe zunimmt, d. h. seine Wände derart mit Brettern zu belegen und diese mit Hölzern zu stützen, dass dem Einsturze derselben vorgebeugt wird.

Das ausgehobene Erdreich und nach Auffindung der Quelle auch der Schlamm und das trübe Wasser werden mittelst Eimern und Aufzug-Vorrichtungen herausgeschafft. Mit dem Ausschöpfen muss

man sich sehr beeilen, um die Brunnensohle möglichst tief unter die Oberfläche der Quelle bringen und die Ausmauerung ohne Hinderniss vornehmen zu können.

Das Mauerwerk *A*, Fig. 201 *ab*, wird trocken aus Bruchsteinen oder Ziegeln, im erstern Falle 18, im letztern 9 bis 12" dick mit kreisförmigen Querschnitt ausgeführt und bildet einen hohlen Cylinder, der mit seinem untern Ende auf einem 10" starken, eichenen und meist achteckigen Kranze *a* ruht. Die hohlen Räume *B*, Figur 202 *a*, zwischen der Ausmauerung und den Schachtwänden stampft man mit Erde aus und beseitigt, so wie die Höhe der Ausmauerung zunimmt, auch allmählig die Auspölung von unten nach oben.

Sammelt sich jedoch an der Brunnensohle so viel Wasser, dass es der Fortsetzung der Arbeit hinderlich wird, oder will man die Sohle nur deshalb recht tief unter den Spiegel der Quelle verlegen, um für trockene Jahreszeiten einen Wasservorrath im Brunnen selbst gesichert zu haben, so bedient man sich der Brunnenbüchsen. Diese sind 3 bis 4' weite und 6 bis 15' lange, hohle Cylinder, welche aus 2 bis 3" dicken kienföhrenen Dauben zusammengesetzt und mit eisernen Reifen beschlagen werden. Eine solche Brunnenbüchse wird nun in die Sohle des ausgehobenen Schachtes derart eingetrieben, dass man die Dauben am ganzen Umfange der Reihe nach so tief einschlägt als es angeht, sodann die Erde innerhalb der Büchse und unterhalb deren Wand so lange auflockert und aushebt, bis sich die Dauben von neuem eintreiben lassen, und dass man dieses Verfahren so oft wiederholt, bis die Büchse in die erforderliche Tiefe gebracht ist und das Wasser sich in derselben in grösserer Menge ansammeln kann. Unmittelbar auf die Büchse *A*, Fig. 202 *b*, wird die Ausmauerung *a* des Brunnens gesetzt, weshalb auch der untere Brunnenkranz wegfällt.

Um das im Brunnen sich ansammelnde Wasser zu Tage fördern zu können, ist das Einsetzen eines Brunnenwerkes nothwendig. Dieses ist gewöhnlich nur ein Saugwerk von folgender Einrichtung. Auf die Brunnensohle, Fig. 202 *ab*, wird ein 8 bis 9" hoher Stein *b* gelegt, welcher die 3 bis 4" weit gebohrten und 12" im Durchmesser haltenden Brunnenröhren *c* aus Kienföhrenholz trägt. Die einzelnen Röhrenstücke werden an ihren Enden mit Eisenringen beschlagen und stossen zwar stumpf zusammen, müssen jedoch des was-

serdichten Verschlusses wegen, siehe Fig. 202 *cd*, eiserne Stossbüchsen *s* von 4 bis 6" Höhe und 6 bis 8" Weite erhalten. Das unterste Stück *d* der Röhre, welches 3 bis 4' lang ist und Schlundröhre genannt wird, besitzt in einer Entfernung von 18 bis 24" vom untern, mit einem hölzernen Stöpsel *f* verkeilten Ende 4 Löcher *g* von 1" Durchmesser, durch welche das Wasser in die Röhre eintritt und von da gehoben werden muss. Für diesen Zweck ist das obere Ende der Schlundröhre, Fig. 202 *bf*, mit dem messingenen Kegelventil *h* versehen und über diesem in dem untern Ende der Kolbenröhre *c* der Stiefel *i* eingesetzt. Dieser wird durch einen messingenen Cylinder von 3" lichtem Durchmesser und 18 bis 24" Länge gebildet und dient zur Aufnahme des beweglichen Kolbens *k*, welcher aus Holz gefertigt, mit einer Klappe aus Pfundleder bedeckt und an die Kolbenstange *l* befestigt ist. Das Detail des Kegelventils ist aus Fig. 202 *ghk*, jenes des Kolbens aus Fig. 202 *lm* und die Verbindung der Stangenstücke aus Fig. 202 *n* zu sehen.

Um die Wirksamkeit dieser Vorrichtung zu begreifen, darf man sich nur zuerst den Kolben bis auf das Kegelventil herabgedrückt und dann gehoben vorstellen. So wie er sich von letzterem entfernt, öffnet sich dieses in Folge des Wasserdruckes und gestattet dem Wasser den Durchgang, welches sodann den Raum zwischen dem Kolben und dem Ventile ausfüllt. Drückt man nun den Kolben wieder herab, so schliesst sich das Kegelventil und das zwischen beiden befindliche Wasser dringt durch den durchlöcherten Kolben, biegt dessen Lederklappe nach aufwärts und sammelt sich über derselben an. Durch wiederholtes Auf- und Niederdrücken des Kolbens wird die Höhe der in der Röhre vorhandenen Wassersäule immer grösser, so dass das Wasser am obern Ende bei *u* zum Ausflusse gelangt.

Das Heben und Senken des Kolbens kann auf verschiedene Art hewirkt werden. In der Zeichnung wurde ein Hebel *m* angeordnet, welcher sein Lager in einem hölzernen oder eisernen Aufsatze *n* hat und an seinem vordern Ende einen Handgriff besitzt, während an dem rückwärtigen bei *o* die Kolbenstange *l* befestigt ist. Durch abwechselndes Niederdrücken und Heben des Hebels wird demnach das Wasser bis zur Ausflussröhre *u* gebracht. Sehr häufig ist die Hauptröhre, an welcher sich die Ausflussröhre befindet, 8 bis 9'

hoch, in welchem Falle die Bewegung des Hebels durch eine am Ende *m* befestigte Zugstange bewirkt wird.

Der ausgemauerte Brunnenschacht erhält oben einen hölzernen oder steinernen Kranz *t*, in dessen Falz im erstern Falle ein hölzerner, im letztern gewöhnlich ein steinerner Deckel *q* eingelegt wird. In diesem ist eine Oeffnung angebracht, durch welche die Brunnenröhre schlüpft. Letztere wird auf die ganze Tiefe des Brunnens durch Streben *p* in der vertikalen Stellung erhalten. Wasserreiche Brunnen versieht man oft mit zwei Röhren; auch ersetzt man zuweilen die hölzernen Röhren durch eiserne von 3 bis 4" Durchmesser. Eine gegen die Umgebung etwas erhöhte Lage des Deckels schützt das Wasser des Brunnens gegen Verunreinigung durch Regenwasser und durch andere auf dem Boden sich sammelnde Flüssigkeiten. Zur Aufnahme und Ableitung des überflüssigen Wassers dient der, vor dem Brunnen aufgestellte Grand *r*, dessen Ablaufsrohr das Wasser an den unterhalb befindlichen Kanal *B* abgibt.

Viel einfacher sind jene Brunnen, welche bei Landwirthschaften, in Gärten u. dgl. angelegt werden; denn in diesen Fällen wird die Brunnenröhre in der Regel weggelassen und das Wasser in Eimern oder ähnlichen Gefäßen, je nach der Tiefe entweder nur mittelst Ziehstangen oder Kurbeln, oder mittelst eines Rades emporgebracht.

IV.

Lehre von den Ueberschlägen.

§. 122.

Aus dem im §. 27 Angeführten ist bereits bekannt, dass ein zur Ausführung bestimmtes Gebäude durch Grundrisse, Profile und Façaden dargestellt sein müsse und dass alle Pläne zusammengenommen „Entwurf“ *) genannt werden.

Die hauptsächlichsten Anforderungen, welche man an einen Entwurf stellen kann, sind:

- 1) Die in demselben angetragenen Dimensionen aller Baubestandtheile, z. B. der Mauern, Hölzer u. dgl. müssen so gross sein, dass sie dem Gebäude die nöthige Dauer und Festigkeit sichern, dürfen jedoch entgegengesetzt nicht zu gross angenommen werden, damit sich die Baukosten nicht unverhältnissmässig erhöhen.
- 2) Die Vertheilung, Lage und Grösse der verschiedenen Räumlichkeiten soll dem Zwecke des Gebäudes und den Anforderungen einer bequemen Benützung entsprechen, und
- 3) das Aeussere des Gebäudes immer in einer solchen Art ausgestattet sein, dass das Auge des Beschauers nicht unbefriedigt bleibt.

Setzt man nun einen derartigen Entwurf voraus, nimmt man ferner an, dass die wirkliche Ausführung eine kunstgerechte sein werde, und dass nur gute Materialien und zweckmässige Konstruktionen zur Anwendung gelangen sollen, so drängt sich zunächst von selbst die Frage auf: „Welche Höhe werden die zur Ausführung dieses Entwurfes nöthigen

*) Es versteht sich von selbst, dass auch solche Pläne zum Entwurfe gehören, welche sich auf einzelne Detailkonstruktionen beziehen.

Baukosten erreichen?" Diese Frage wird durch den Kostenausweis beantwortet, denn dieser enthält nicht nur die Gesamtsumme, sondern auch die Beträge für die einzelnen Arbeiten der Professionisten und für die Materialien. Damit er jedoch zusammengestellt werden kann, muss ihm die Verfassung eines sogenannten Vorausmasses vorangehen. Beide erhalten gewöhnlich den gemeinschaftlichen Namen „Ueberschlag.“

§. 123.

Verfassung des Vorausmasses.

Unter einem Vorausmasse versteht man eine schriftliche Zusammenstellung aller zur Ausführung eines Gebäudes erforderlichen Professionisten-Arbeiten und der Materialien ihrer Menge nach. Kennt man sodann alle einzelnen Arbeiten, welche von jedem Professionisten zu leisten, und die Art und Menge der Materialien, welche von ihm zu liefern sind, so werden sich auch die dafür zu bezahlenden Beträge auf einfache Weise ergeben.

§. 124.

Verrechnungsart der Bauarbeiten.

Die im Baufache zu leistenden oder wirklich geleisteten Arbeiten werden nach ihrer Beschaffenheit verschieden gerechnet.

Viele Arbeiten und Materialien rechnet man nämlich nach Stücken, andere nach dem Gewicht, wieder andere nach dem Längen-, Flächen- oder Körpermasse und einige auch nach Metzen oder Eimern.

Für die Berechnung jener Arbeiten und Materialien, welche dem Flächen- oder Körpermasse unterliegen, benützt man das Riemen- und das Schichtmass, bedient sich zwar im erstern Falle der Quadrat- und im letztern der Kubikklafter als Masseinheit, gibt ihnen jedoch andere als die im gewöhnlichen Leben gebräuchlichen Unterabtheilungen.

Anstatt die Quadratklaffer in $36 \square'$ und den Quadratschuh in $144 \square''$ u. s. w. einzutheilen, zerlegt man dieselbe, siehe Fig. 193, in 6 Streifen von $1'$ Breite und $6' = 1^o$ Länge und nennt einen solchen Theil, der offenbar $6 \square'$ enthält, einen Riemen- oder Klaf-

terschuh. Jeder Riemenschuh, in 12 Streifen von 6' oder 1° Länge und 1" Breite zerlegt, gibt Riemen- oder Klafterzolle und jeder Klafterzoll besteht aus 12 Klafterlinien, jede 1''' breit und 1° lang u. s. w. Diesem entsprechend finden bei dem Riemenmasse dieselben Unterabtheilungen wie bei dem Längenmasse statt, denn es ist:

$$1\Box^0 = 6^{0'} = 72^{0''} = 864^{0'''}$$

$$1^{0'} = 12^{0''} = 144^{0'''}$$

$$1^{0''} = 12^{0'''}$$

folglich

$$1^{0'} = \frac{1}{6}\Box^0, 1^{0''} = \frac{1}{12}^{0'} \text{ und } 1^{0'''} = \frac{1}{12}^{0''}.$$

Hinsichtlich des Schichtmasses findet Aehnliches statt. Wird die Kubikklafter, Fig. 194, in 6 Tafeln von 1° Länge, 1° Breite und 1' Dicke zerlegt, so erhält man dadurch Klafter- oder Schichtschuhe. Ein solcher in 12 Tafeln von 1° Länge, 1° Breite und 1" Dicke getheilt, gibt Klafterzolle und der Klafterzoll besteht wieder aus 12 Klafterlinien Schichtmass, wovon jede 1° lang, 1° breit und 1''' dick ist.

Mithin ist wie oben:

$$1^{0'} = \frac{1}{6}c^0, 1^{0''} = \frac{1}{12}^{0'} \text{ und } 1^{0'''} = \frac{1}{12}^{0''}.$$

Die Bezeichnungen Klafterschuh, Klafterzoll u. s. w. sind in beiden Fällen gleich und machen daher noch die Angabe nothwendig, ob Riemen- oder Schichtmass gemeint sei, wenn bei den Klaftern nicht durch die Zeichen $\Box$ oder c ersichtlich gemacht ist, ob sie als Quadrat- oder als Kubikklafter zu gelten haben.

§. 125.

Das Toisiren.

Die Annahme des Riemen- und Schichtmasses im Baufache lässt ein einfaches und schnelles Rechnungsverfahren zu, welches man Toisiren nennt und aus folgenden Beispielen zu ersehen ist.

1. Beispiel.

Zur Bestimmung der nöthigen Menge von Steinplatten oder Pflasterziegeln sei der Flächenraum einer 2° 3' 6" langen und 1° 4' 6" breiten Küche zu suchen. Für diesen Fall ist:

die Küche lang: $2^0 3' 6''$ breit: $1 4 6$ $2 3 6$ $3' = \frac{1}{2}^0 \dots \dots \dots 1 1 9$ $1' = \frac{1}{8} \text{ von } 3' \dots 0 2 7$ $6'' = \frac{1}{2} \text{ von } 1' \dots 0 1 3\frac{1}{2}$ $4^0 3' 1\frac{1}{2}''$	oder lang: $2^0 3' 6''$ breit: $1 4 6$ $2 3 6$ $3' = \frac{1}{2}^0 \dots \dots \dots 1 1 9$ $(1' - 6'') = \frac{1}{2} \text{ von } 3' \dots 0 3 10\frac{1}{2}$ $4^0 3' 1\frac{1}{2}''$
--	---

oder lang: $2^0 3' 6''$
breit: $1 4 6$
$2 3 6$
$2' = \frac{1}{3}^0 \dots \dots \dots 0 5 2$
$2' = \frac{1}{8}^0 \dots \dots \dots 0 5 2$
$6'' = \frac{1}{4} \text{ von } 2' \dots 0 1 3\frac{1}{2}$
$4^0 3' 1\frac{1}{2}''$

Zur Erläuterung der ersten Auflösung dient Folgendes. Man multipliziert zuerst mit 1^0 zerlegt hierauf die $4'$ z. B. in $3'$ und $1'$ und da $3'$ die Hälfte einer Klafter ausmachen und $1'$ der dritte Theil von $3'$ ist, so ergeben sich die für $3'$ und $1'$ entsprechenden Produkte, wenn man für $3'$ das einfache Produkt ($2^0 3' 6''$) durch 2 und für $1'$ das den $3'$ entsprechende Produkt ($1^0 1' 9''$) durch 3 dividirt; da endlich $6''$ so viel als $\frac{1}{2}'$ sind, so findet man das Produkt dafür, wenn jenes, welches $1'$ entspricht, durch 2 dividirt wird. Die Summe dieser Partial-Produkte gibt den Flächenraum im Riemenmasse mit $4 \square' 3^0 1\frac{1}{2}^0$. Auf ähnliche Weise sind auch die beiden andern Auflösungen behandelt; nur ist hinsichtlich der Bruchtheile bei den Zollen zu bemerken, dass solche für einen ganzen Zoll zu rechnen sind, sobald sie mehr als $\frac{1}{2}''$ betragen, im Gegenfalle aber vernachlässigt werden.

2. Beispiel.

Für einen zweiten Fall sei die Länge irgend einer Räumlichkeit $= 12^0 4' 10''$ und deren Breite $= 3^0 5' 11''$; dann erhält man:

lang: $12^0 4' 10''$			
breit: $3 5 11$			
		$38 2 6$	$3^0 \times 10'' = 30^0 = 2^0 6^0$
$5'$	{	$3' = \frac{1}{2}^0 \dots \dots \dots 6 2 5$	$3^0 \times 4' + 2^0 = 14^0 = 2 \square^0 2^0$
		$2' = \frac{1}{8}^0 \dots \dots \dots 4 1 7$	$3^0 \times 12^0 + 2 \square^0 = 38 \square^0$
$11''$	{	$6'' = \frac{1}{4} \text{ von } 2'' \dots 1 0 5$	
		$3'' = \frac{1}{2} \text{ von } 6'' \dots 0 3 2$	
		$2'' = \frac{1}{8} \text{ von } 6'' \dots 0 2 2$	
$51^0 0' 3''$			Riemenmass.

Derselbe Gang ist zu verfolgen, wenn noch eine dritte Dimension hinzukömmt, wie dies z. B. bei Mauern, Gewölben, Erdaushebungen u. dgl. der Fall ist.

3. Beispiel.

Es ist das Körpermass einer Mauer zu finden, welche $16^{\circ} 5' 4''$ lang, $0^{\circ} 3' 6''$ dick und $2^{\circ} 3' 9''$ hoch ist. Hier erhält man:

$$\begin{array}{r}
 \text{lang: } 16^{\circ} \quad 5' \quad 4'' \\
 \text{dick: } 0 \quad 3 \quad 6 \\
 3' = \frac{1}{2}^{\circ} \dots\dots\dots 8 \quad 2 \quad 8 \\
 6'' = \frac{1}{6} \text{ von } 3' \dots\dots\dots 1 \quad 2 \quad 5 \\
 \hline
 9^{\circ} 5' 1'' \\
 \text{und} \quad 9^{\circ} 5' 1'' \\
 \text{hoch: } 2^{\circ} \quad 3' \quad 9'' \\
 \hline
 19 \quad 4 \quad 2 \quad 1'' \times 2^{\circ} = 2'' \\
 3' = \frac{1}{2}^{\circ} \dots\dots\dots 4 \quad 5 \quad 6 \quad 2^{\circ} \times 5' = 10' = 1^{\circ} 4' \\
 9'' = \frac{1}{4} \text{ von } 3' \dots\dots\dots 1 \quad 1 \quad 5 \quad 2^{\circ} \times 9'' = 18'' = 1^{\circ} 6'' \\
 \hline
 25^{\circ} 5' 1''
 \end{array}$$

also $25^{\circ} 5' 1''$ als den gesuchten körperlichen Inhalt.

§. 126.

Erfordernisse zur Verfassung des Vorausmasses.

Da sich das Vorausmass auf die Pläne des Entwurfes stützt und daher letztere bei dem Verfassen des ersteren vielfach benützt werden, so ist zur Erzielung einer schnelleren und genaueren Arbeit nothwendig:

- 1) die Grundrisse, Profile, Façaden und Details, und wenn der Entwurf aus mehreren Blättern besteht, diese mit *litera A*, *lit. B* u. s. w. zu beschreiben;
- 2) die einzelnen Mauern mit den Buchstaben des kleinen und die Zimmer, Küchen u. dgl. mit jenen des grossen Alphabetes zu bezeichnen;
- 3) in den Plänen alle Dimensionen oder Coten so ausführlich als möglich einzutragen. Diese Cotirung soll sich nicht nur auf die Mauern, Gurten und Gewölbe, sondern auch auf die verschiedenen Räumlichkeiten, Fenstern, Thüren u. dgl. erstrecken und Längen, Breiten oder Dicken, so wie auch Höhen oder Tiefen angeben, wie aus Fig. 54 *abcdfg* zu ersehen ist;

- 4) eine hinreichende Grösse der Pläne, um genau messen und cotiren zu können. Ueber die Grösse der anzuwendenden Massstäbe gibt §. 27 Aufschluss.

§. 127.

Einrichtung des Vorausmasses.

Das Vorausmass besteht aus so viel Abtheilungen, als Professionisten bei dem Baue zu beschäftigen sind und bei jedem derselben bilden alle gleichartigen und überhaupt zusammengehörenden Arbeiten eine Unterabtheilung oder Summe. In den meisten Fällen beginnt das Vorausmass mit der Mauerarbeit, auf welche die Steinmetz-, Zimmermanns-, Tischler-, Schlosserarbeit u. s. w. folgt.

Zur Erlangung einer bessern Uebersicht gibt man dem Vorausmasse eine tabellarische Anordnung und zwar in einer solchen Art, wie sie im §. 129 zu sehen ist. In der ersten, im Kopfe mit Post-Nr. versehenen Spalte werden die auf einander folgenden Summen einer jeden Professionistenarbeit mit laufenden Ziffern bezeichnet. Die zweite Spalte hat alle zu verrechnenden Arbeiten und Gegenstände und die dritte die einzelnen Dimensionen derselben aufzunehmen, während in der vierten Spalte das Produkt und zwar im Längen-, Flächen- oder Körpermasse, oder in Stücken, Pfunden u. s. w. erscheinen muss.

Jede Professionistenarbeit erhält, so wie bei der Mauerarbeit, §. 129, zu sehen ist, eine Ueberschrift, auf welche die Ueberschrift für die erste Summe folgt.

Zum bessern Verständnisse werden die folgenden Erläuterungen über die verschiedenen Professionistenarbeiten gegeben.

§. 128.

I. Maurerarbeit.

Die Arbeiten des Maurers dürfen nicht willkürlich unter einander gemengt, sondern müssen, um die nöthige Uebersicht zu erlangen, systematisch geordnet werden. Zweckmässig und allgemein üblich ist folgende Ordnung der Arbeiten:

1. Die Erdaushebung,
2. das Fundamentmauerwerk,

" Keller- und Kanalmauerwerk,	}	jedes mit einer eigenen Summe,
" Mauerwerk zu ebener Erde,		
" " im ersten Stocke,		
" " " zweiten "		
" " "		
" " auf dem Dachboden,		
3. das Gewölbmauerwerk im Keller,

" " "	zu ebener Erde,
" " "	im ersten Stocke,
" " "	
4. das Gesimsmauerwerk verschiedener Art,
5. die Stukatorung und zwar zu ebener Erde, im ersten Stocke u. s. w.,
6. die Erd- und Schuttanschüttung,
7. die Pflasterungen,
8. die Verputzungen und die Weissigung,
9. die Versetzungsarbeiten.

§. 129.

1. Erdaushebung.

Man trennt die Erdaushebung für die Fundamente und Unrathskanäle von jener für die Kellermauern und die hohlen Kellerräume und gibt zugleich die Verführungsart der Erde an. In dieser Hinsicht hat man daher zu bemerken, ob die Verführung mittelst Schiebtruhen oder mittelst Wagen zu geschehen habe. Der ersteren bedient man sich gewöhnlich, wenn die Erde nicht weiter als bis auf 30° Entfernung zu verführen ist, und der letzteren für grössere Entfernungen. Uebrigens bestimmt sich die Art der Verführung auch aus dem Handlanger-Taglohne und aus dem Fuhrlohne. Soll die Erde ausgehoben, jedoch nicht verführt werden, so ist dies mit dem Ausdrücke „ohne Verführung“ in der Ueberschrift zu bezeichnen.

Bei der Berechnung der Erdaushebung für die Fundamente und Unrathskanäle beginnt man damit, dass man aus dem Kellergrundrisse oder, wenn ein eigener Fundamentsplan vorliegt, aus letzterem die Länge und Dicke der Fundamente, so wie deren Tiefe

aus dem Profile entnimmt, in das Vorausmass einträgt und die körperlichen Inhalte rechnet. Hierbei fasst man alle gleichartigen Fundamente, insbesondere jene zusammen, welche gleiche Dicken besitzen, setzt daher zuerst ihre Längen an, summirt diese, schreibt unter die Summe die allen oben angeführten Fundamenten gemeinschaftliche Dicke und Tiefe und bestimmt deren Inhalt, wie z. B.:

Post-Nr.	Gegenstand	Masse			Produkt		
		0	1	2	0	1	2
	Vorausmass der Maurerarbeit mit Bezug auf die Pläne lit. A, B, C....						
	An Erdaushebung für die Fundamente und Kanäle nebst Verführung der Erde auf Schiebttruhen mit Bezug auf die Pläne lit. A, D und G.						
	Die vordere Hauptmauer <i>a</i> ist . . . lg.	12	3	0			
	„ rückwärtige „ <i>b</i> „ . . . lg.	12	3	0			
	„ Mittelmauer <i>c</i> ist lg.	11	4	0			
	zusammen lg.	36	4	0	}	12	1 4
	dk.	0	3	0			
	tf.	0	4	0			
	Die beiderseitigen Abschlussmauern <i>d</i> , jede lang 6° 2' 0", zusammen . . . lg.	12	4	0			
	Die zwei langen Stiegenmauern <i>e</i> , jede lang 2° 1' 0", zusammen lg.	4	2	0			
	Die Stiegenspindel <i>f</i> ist im Umfange lg.	3	5	0			
	zusammen lg.	20	5	0	}	5	4 8
	dk.	0	2	6			
	tf.	0	4	0			
	Die Gangmauer <i>g</i> ist lg.	5	2	6	}	1	1 3
	dk.	0	2	0			
	tf.	0	4	0			
	Die Retiradmauer <i>h</i> ist lg.	1	2	3			
	Die Scheidemauern <i>i</i> sind jede lang: 2° 3' 3", zusammen lg.	5	0	6			
	zusammen lg.	6	2	9	}	1	0 5
	dk.	0	1	6			
	tf.	0	4	0			
	Fürtrag:	.	.	.		20	1 8

Ist man am Ende der ersten Seite angelangt, so summirt man alle Produkte, schreibt vor die Summe das Wort „Fürtrag“, setzt dieselbe mit der Bezeichnung „Uebertrag“ auf die nächste Seite und fährt mit dem Eintragen der Erdaushebung für die übrigen Fundamente und für die Kanäle fort. Reicht auch die zweite Seite nicht aus, so wird der neue Fürtrag auf die dritte Seite übertragen. Unter der geendigten Berechnung zieht man über die ganze Breite des Papiers einen dicken Strich, schreibt darunter in die erste Spalte die Ziffer 1, in die zweite: „Summe der Erdaushebung für die Fundamente und Kanäle nebst Verführung der Erde auf Schiebtruhen“ und in die vierte Spalte den Betrag, z. B. mit $46^0\ 2'\ 4''$.

Auf derselben Seite beginnt man mit der Erdaushebung für die Kellermauern und hohlen Kellerräume mit einer darüber lautenden Ueberschrift, in welcher wieder die Art der Verführung (meist mittelst Wagen) angegeben und sich auf jene Pläne bezogen werden muss, aus welchen sich die Dimensionen dafür entnehmen lassen; rechnet sodann die körperlichen Inhalte für alle Kellermauern und Kellerräume, behandelt das Ganze hinsichtlich der Für- und Ueberträge, wie zuvor erklärt wurde und schreibt zuletzt unter dem oben erwähnten Striche in die erste Spalte die Summenziffer 2, in die zweite: „Summe der Erdaushebung für die Kellermauern und hohlen Kellerräume etc.“ und in die letzte Spalte den Betrag der Summe selbst.

§. 130.

2. Mauerwerk.

Das Fundamentmauerwerk bildet die dritte Summe und ist hinsichtlich seines Materiales genau zu beschreiben. So muss es z. B. in der Ueberschrift heissen: „An Fundamentmauerwerk aus grossen, lagerhaften Bruchsteinen“, oder: „aus $\frac{2}{3}$ Stein und $\frac{1}{3}$ Ziegeln“ u. s. w.

Hierauf trägt man wieder unter Berücksichtigung der früheren Bemerkungen die Dimensionen aller Mauern ein, rechnet die Produkte und setzt die Summe darunter.

In gleicher Weise geht man nun auch bei der Berechnung des übrigen Mauerwerkes vor und erhält:

„An Keller- und Kanalmauerwerk“ entweder „rein aus Ziegeln“, oder „aus $\frac{1}{3}$ Stein und $\frac{2}{3}$ Ziegeln“ „mit“ oder „ohne verbränten Mörtelfugen mit Bezug auf die Pläne etc.“

„An Ziegelmauerwerk zu ebener Erde sammt Verputz und zwei-“ oder „dreimaliger Weissigung mit Bezug etc.“

Zuweilen wird das Mauerwerk auf die Höhe des Sockels besonders gerechnet und in eine eigene Summe gebracht.

„An Ziegelmauerwerk im ersten Stocke sammt etc.“

„ „ „ „ zweiten „ etc.“

„ „ „ „

Endlich:

„An Ziegelmauerwerk auf dem Dachboden“ etc. Hieher gehören: Schornsteine, Rauchschlötze, Dunstabzüge, welche der hohen Gerüstung und beschwerlichen Arbeit wegen voll gerechnet werden, ferner die Erhöhung der Hauptmauern über das Dachbodenpflaster, die Untermauerung der Bundtrame, die um die Stiege geführte Parapetmauer u. dgl.

Bei dem Eintragen der Dimensionen des Mauerwerkes sind folgende Bemerkungen zu berücksichtigen:

1) Die Ecken der Mauern dürfen nicht zweimal in Rechnung gebracht werden. Wird demnach die Länge der Hauptmauern von Ecke zu Ecke angegeben, so müssen von der Länge der Abschluss- oder Stirnmauern die beiderseitigen Eckpfeiler abgeschlagen werden; ebenso bestimmt sich die Länge der Mittelmauern durch die lichte Entfernung der Abschluss- oder Stirnmauern und jene der Scheidemauern durch die Entfernung der Haupt- und Mittelmauer.

2) Alle Fenster und Thüren werden als voll angesehen, weil die Ueberwölbung dieser Oeffnungen, die Anlage der Spalettrung und die Versetzung der steinernen und hölzernen Stöcke in der Regel nicht besonders gerechnet wird. Eine Ausnahme machen Oeffnungen mit mehr als 6' Breite, denn diese werden vom körperlichen Inhalte der Mauern abgeschlagen, dafür rechnet man aber auch das Versetzen der Stöcke u. s. w. Bei halbkreisförmig geschlossenen Oeffnungen bringt man oft nur $\frac{2}{3}$ der Höhe in Abschlag.

- 3) Schornsteine, Kamine u. dgl. sieht man bei der Berechnung der Mittelmauer als voll an, und nimmt daher auf sie keine Rücksicht.
- 4) Muss man darauf Acht haben, dass kleinere Mauertheile, wie z. B. Herde (als volles Mauerwerk zu rechnen), Retirad-schlauch-, Abtheilungs- und Sitzmauern, allfällige Heizvorlagen u. dgl. anzuführen nicht vergessen werden.

§. 131.

3. Gewölbmauerwerk.

Dieses wird ebenfalls nach den Stockwerken in eigene Summen eingetheilt und nach dem Körpermasse berechnet. Demgemäss hat man:
 „An Gewölbmauerwerk im Keller mit verbränten Mörtelfugen mit Bezug auf die Pläne“ Hier wird gewöhnlich auch die Einwölbung der Kanäle angeführt.

„An Gewölbmauerwerk zu ebener Erde sammt Verputz und dreimaliger Weissigung mit Bezug u. s. w.“

Für die Berechnung des körperlichen Inhaltes der Gewölbe, ihre Form mag was immer für eine sein, denkt man sich die Mittellinie $x y z$, Fig. 63, des Gewölbes und multipliziert den Umfang derselben mit der mittleren Dicke und mit der Länge. Ist demnach die Spannweite des Gewölbes $= S$, die Pfeilhöhe $= F$, die Dicke am Schlusse $= d$ und an den Anläufern $= D$, so besitzt die Mittellinie die Spannweite $x z = S + \frac{D}{2} + \frac{D}{2} = S + D$ und die Pfeilhöhe $h y = F + \frac{d}{2}$. Spannweite und Pfeilhöhe addirt geben den Umfang der Mittellinie für die Praxis hinreichend genau. Durch Multiplikation dieser Summe mit der mittleren Dicke $\frac{D + d}{2}$ und mit der Länge L des Gewölbes erhält man den körperlichen Inhalt desselben.

Wäre z. B. die Spannweite $S = 3^0$, die Pfeilhöhe $F = 1^0 3'$, die Dicke am Schlusse $d = 1'$, die an den Anläufen $D = 2'$ und die Länge des Gewölbes $L = 5^0 2' 6''$, so würde die Spannweite

für die Mittellinie $S + D = ... 3^{\circ} 2' 0''$
 die Pfeilhöhe $F + \frac{d}{2} = (1^{\circ} 3') + 6'' = ... 1^{\circ} 3' 6''$
 folglich der Umfang derselben $= 4^{\circ} 5' 6''$
 und die mittlere Dicke $\frac{1' + 2'}{2} = 1' 6''$ betragen und das Gewölbe
 im Vorausmasse folgendermassen einzutragen sein:

Das Tonnengewölbe M ist . . . lg.	5	2	6	}	6	3	11
im Umfange . . br.	4	5	6				
vgl. oder pp. (verglichen oder proportionirt) . . . dk.	0	1	6				

Kreuzgewölbe und böhmische Platzel können auf gleiche Art gerechnet werden und nur dann, wenn das Gewölbe grössere Dimensionen hat, weicht man von dieser Berechnungsweise insofern ab, dass man das auf gewöhnlichem Wege erhaltene Resultat um den sechsten Theil verringert.

Für Kuppelgewölbe sucht man zuerst den Umfang derselben durch Multiplikation des Durchmessers mit $\frac{22}{7}$. Dieses Produkt, mit der Pfeilhöhe und mit der Dicke multipliziert, gibt den körperlichen Inhalt.

Schilder, d. h. kleine Gewölbe, welche über Thüren und Fenstern angebracht, einen Theil des Hauptgewölbes ausschneiden, berücksichtigt man nicht und rechnet das Hauptgewölbe so, als ob die Schilder gar nicht vorhanden wären.

Für die Nachmauerungen setzt man zuweilen eine eigene Summe an und findet ihre körperlichen Inhalte, wenn man das Produkt aus ihrer Breite, Höhe und Länge durch 2 dividirt.

§. 132.

4. Gesimsmauerwerk.

Man rechnet dasselbe sowohl nach dem Körper- als auch nach dem Currentmasse. Ersteres dient zur Bestimmung der erforderlichen Menge von Material, letzteres zu jener der Arbeitsleistung.

Der körperliche Inhalt eines Gesimses ergibt sich durch Multiplikation der Ausladung, Höhe und Länge desselben. Man

betrachtet daher das Gesimse des grossen Materialverbrauches wegen so, als ob es einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt mit der Höhe und mit der Ausladung zu den Seiten hätte. Die Ecken der Gesimse an den aus- und einspringenden Winkeln des Gebäudes werden nach beiden Richtungen gemessen, also doppelt gerechnet.

Die verschiedenen Summen, welche bei dem Gesimsmauerwerke vorkommen, bestimmen sich hauptsächlich nach den Dimensionen und nach der Benennung. In dieser Beziehung hat man:

- 1) Hauptgesimsmauerwerk, z. B. mit 18" Ausladung und 15" Höhe;
- 2) Kordongesimse, z. B. mit 6" Ausladung und 9" Höhe;
- 3) Architravgesimse,
- 4) Fussgesimse,
- 5) Verdachungen.

Haben Gesimse einerlei Art verschiedene Ausladungen und Höhen, so müssen sie abgesonderte Summen bilden.

§. 133.

5. Stukatorung.

Stukatorungen rechnet man im Flächenmasse und theilt sie nach den Stockwerken in Summen ab. Bei der Berechnung sind sowohl der Zimmerlänge als auch der Breite wegen der Hohlkehle beiderseits 6" zuzugeben, so dass jede dieser Dimensionen im Vorausmasse um einen Schuh grösser erscheint.

§. 134.

6. Erd- und Schuttanschüttung.

Beide Arten der Anschüttung sind nach den Stockwerken in Summen abzutheilen. Die Erdanschüttung kommt gewöhnlich nur zu ebener Erde über den Kellergewölben vor und wird mit vergleichener (mittlerer) Dicke im Körpermasse gerechnet. Ueber derselben bringt man, damit der ebenerdige Fussboden nicht in die Erdanschüttung gelegt zu werden braucht, eine 4 bis 6" hohe Schuttanschüttung an und rechnet diese, weil ihre Dicke an allen Punkten ihrer Ausdehnung gleich gross ist, nach dem Flächenmasse. Auf die Gewölbe des ebenerdigen Stockwerkes schüttet man nicht gerne Erde, sondern trockenen Mauerschutt, welcher seiner ungleichen Dicke wegen

ebenfalls im Körpermasse zu rechnen ist. Die Schuttanschüttungen über Sturztram- und Dippelböden haben eine bestimmte Dicke und werden daher nach dem Flächenmasse berechnet.

§. 135.

7. Pflasterungen.

a. Ziegelpflaster.

Hier hat man nebst der Abtheilung nach Stockwerken noch eine andere zu treffen, die in der Anwendung eines liegenden oder stehenden Pflasters begründet ist. Auf Fenster- und Thür-Spaletten ist bei der Berechnung des Ziegelpflasters keine Rücksicht zu nehmen, weil die Fenster und Thüren als volles Mauerwerk berechnet werden. Für das Ziegelpflaster auf dem Dachboden bestimmt man den Flächeninhalt des ganzen Dachbodens und zieht davon die Fläche der Stiege und jener Räume ab, welche von den über das Pflaster hinaufreichenden Schornsteinen u. dgl. eingenommen werden.

b. Kehlheimerplattenpflaster.

Bei diesem ist in den Ueberschriften der nach den Stockwerken sich richtenden Summen anzugeben, ob rauhe oder geschliffene Platten und in welcher Grösse verwendet werden sollen.

c. Steinplattenpflaster.

Dasselbe wird gewöhnlich nur zu ebener Erde angebracht. Gefälzte und ungefälzte Platten, sowie solche von verschiedener Dicke benöthigen eigene Summen.

§. 136.

8. Verputzungen und Weissigung.

Die Verputzungen werden meistens in das Mauerwerk und nur Quadrirungen (Nachahmung des Steinverbandes im Verputze) für sich nach dem Flächenmasse gerechnet.

Die Weissigung wird gewöhnlich auch in das Mauerwerk einbezogen. Wird sie aber besonders angeführt, so geschieht dies nach dem Flächenmasse, wobei man die Anzahl der Weissigungen und für die Aussenseite des Gebäudes auch jene der Färbungen angibt. Die Weissigung der Decken muss, wenn sie nicht in die Stu-

katorung mit einbegriffen ist, abgesondert angeführt und gerechnet werden. Die Dimensionen sind mit Rücksicht auf die beiderseitige Hohlkehle einzutragen.

§. 137.

9. Versetzungsarbeiten.

Alle jene Versetzungsarbeiten, welche schon bei dem Mauerwerke berücksichtigt worden sind, wie z. B. die Versetzung der Fenster- und Thürstöcke, der Kellerfenster- und Kaminthürstöckeln u. dgl. dürfen nicht besonders gerechnet werden, ausgenommen, wenn die hohlen Räume bei der Berechnung des Mauerwerkes abgeschlagen worden wären. Dafür ist aber das Versetzen der Gewände bei grösseren Oeffnungen, namentlich solcher besonders anzusetzen, welche 12" und darüber zur Seite des Querschnittes haben. Die einzelnen Summen bestimmen sich aus der Gattung und aus der Verrechnungsweise der Gegenstände. So rechnet man mit Beziehung auf die betreffenden Summen des Vorausmasses der Steinmetzarbeit:

- 1) Die Versetzung der Stiegenstufen, Verdachungen, steinernen Gesimse, Fenster- und Thürstöcke und der Retiradschläuche nach dem Currentmasse. Nur eiserne und bleierne Schläuche werden zuweilen nach dem Gewichte angesetzt. Eben so kann das eine oder das andere dieser Masse dem Versetzen eiserner Gitter zu Grunde gelegt werden;
- 2) der Quadersteine, Stiegenpfeiler, Architrav- und Sargstücke, Streifsteine, Kanalgrände u. dgl. nach dem Körpermasse. Zuweilen wird für Kanalgrände, Architrav- und Sargstücke auch das Currentmass benützt;
- 3) der Steinplattenverkleidungen, Hängplatten u. dgl. nach dem Flächen- oft auch nach dem Currentmasse und
- 4) der Tragsteine, Rosetten, Kapitäle, Gesimseckstücke, gusseisernen Oefen, Ofensteine u. dgl. nach dem Stücke.

§. 138.

II. Steinmetzarbeit.

Diese, sowie jede andere Professionistenarbeit erhält eine, der bei der Maurerarbeit angeführten ähnliche Ueberschrift.

Die einzelnen Summen ergeben sich theils aus der Verrechnungsart, theils aus der Verschiedenheit der zu verrechnenden Gegenstände, theils nach den Stockwerken. Als Masseinheit dient für die Steinmetzarbeit der Schuh, welcher sowohl bei dem Current- als auch bei dem Flächen- und Körpermasse in 12 Zolle, der Zoll in 12 Linien u. s. w. getheilt wird.

Die Reihenfolge der Gegenstände und die Art der Verrechnung derselben ist bei der Steinmetzarbeit ungefähr folgende:

- 1) An Kanalgränden von hartem Stein.

Diese werden, obwohl sie eigentlich im Körpermasse zu rechnen sind, grösstentheils nach dem Currentmasse und zwar ausnahmsweise nach Klaftern gerechnet, wobei zugleich die Querschnittsdimensionen angeführt werden müssen.

- 2) An Kanalseitenwänden und Deckplatten.

Werden Kanäle bloß mit 4 bis 6" dicken Steinplatten ausgefüllt oder bedeckt, so rechnet man diese im Flächenmasse.

- 3) An $\frac{8}{8}$ oder $\frac{9}{9}$ " Kanalstöcken nach dem Currentmasse.

- 4) An $\frac{6}{6}$ bis $\frac{8}{8}$ " Schlauchstöcken „ „ „ „

- 5) An $\frac{8}{8}$ " Kellerthürstöcken „ „ „ „

- 6) An Quadern zu Sockelverkleidungen nach dem Körpermasse.

- 7) An 3' hohen, 4 oder 6" dicken Sockelplatten nach dem Flächenmasse oder mit Angabe der Dimensionen nach dem Currentmasse.

- 8) An Vorlegstufen (mit Angabe der Dimensionen) nach dem Currentmasse.

- 9) An Brunnenkränzen $\frac{9}{9}$ bis $\frac{10}{10}$ " nach dem Currentmasse.

- 10) An 7 bis 9" dicken Brunnendeckeln nach dem Flächenmasse.

- 11) An Wassergränden nach dem Körpermasse.

- 12) An Kellerstiegenstufen nach dem Currentmasse.

- 13) An Stufen im 1., 2. u. s. w. Stocke nach dem Currentmasse.

Man theilt die Stufen nach den Stockwerken, nach der Steingattung und nach der Art ihrer Bearbeitung ab. Die Länge der geraden Stufen ist mit Rücksicht auf die Einmauerung einfach, jene der Spitzstufen $1\frac{1}{2}$ mal zu rechnen. Häufig setzt man auch bloß die einfache Länge der Spitzstufen und verrechnet sie so-

dann im Kostenausweise nach einem höhern Preise. Stufen von freitragenden Stiegen werden von jenen anderer Stiegen getrennt angeführt, weil sie unten rein abgearbeitet und mit Fälzen versehen werden müssen, mithin höher zu stehen kommen.

- 14) An Architraven, Sarg- und Decksargstücken nach dem Körper- oder oft auch mit Angabe der Querschnittsdimensionen nach dem Currentmasse.
- 15) An Steinen für Stiegenpfeiler nach dem Körpermasse.
- 16) An Kapitäl- und Fussgesimsen nach dem Körper- oder mit Anführung der Dimensionen nach dem Currentmasse.
- 17) An Gesimseck- und Hängplatten nach dem Flächen- oder Currentmasse; an Gesimseckstücken hingegen nach dem Körpermasse.
- 18) An Tragsteinen, Kapitälern, Rosetten u. dgl. nach Stücken.
- 19) An Fensterstöcken nach dem Currentmasse.
- 20) An Thürstöcken nach dem Currentmasse, und nur dann, wenn sie 12" oder darüber zur Seite des Querschnittes haben, nach dem Körpermasse.
- 21) An Ofenloch- und Kaminthürstöcken in abgesonderten Summen nach dem Currentmasse.

Die Länge der Fenster-, Thür- und andern Stöcke wird gefunden, wenn man zur Länge der beiden Gewände*) die Länge des Sturzes und wenn eine Sohlbank**) vorhanden ist, auch die Länge dieser hinzuaddirt. Für rundgeschlossene Oeffnungen bestimmt man den äussern Umfang des Bogensturzes durch Summirung der ihm entsprechenden Pfeilhöhe und Spannweite und nimmt ihn $1\frac{1}{2}$ mal.

- 22) An Fensterverdachungen mit Angabe der Ausladung und Höhe nach dem Currentmasse.
- 23) An Ofensteinen mit Angabe des Durchmessers und der Höhe nach Stücken.

*) Jedes Gewände ist eben so lang, als die Oeffnung im Lichten hoch.

**) Die Länge der Sohlbank oder des Sturzes ist um die doppelte Stärke eines Gewändes grösser als die lichte Weite der Oeffnung.

24) An Quadersteinplatten für Pflasterungen nach dem Flächenmasse.

Hier muss die Dicke der Platten, so wie auch angegeben werden, ob dieselben zu fälzen und zu verkitten sind oder nicht.

25) An steinernen Säulen nach dem Körpermasse.

26) An steinernen Gesimsen nach dem Körper- oder Currentmasse.

27) An steinernen Gewölben nach dem Körpermasse mit Benützung des äussern Umfanges oder derart, dass man die Steine auf Grundlage ihrer grössten Dicke einzeln rechnet.

Ueberhaupt ist für die Steinmetzarbeit zu merken, dass alles Hohle für voll angesehen und dass für jeden Bestandtheil, der, wie z. B. ein Streifstein aus einem grösseren Steinstücke herausgearbeitet wird, letzteres in Rechnung gebracht werden muss.

§. 139.

III. Zimmermannsarbeit.

Bei der Zimmermannsarbeit wird Alles, was eine Art Balken bildet, nach dem Currentmasse, Schindeleindeckungen aber, Dach-einlattungen, Retiradverschalungen, andere hölzerne Abtheilungswände, ebenso Fussböden, Sturztramböden, geschnittene und behauene Dippelböden werden nach dem Flächenmasse und zwar in Klaftern, Schuhen und Zollen, und starke hölzerne Thürstöcke sammt den Thürflügeln u. dgl. nach Stücken gerechnet.

Ein weiterer Unterschied wird durch die Gattung der verwendeten Hölzer herbeigeführt, und man theilt, wenn ein Dachstuhl der Hauptsache nach aus einer und derselben Holzart anzufertigen ist, das Dachgehölz in starkes, mittleres und schwaches ein und rechnet dasselbe, wie oben bemerkt wurde, mit Bezeichnung der Querschnittsdimensionen im Currentmasse.

Die im Vorausmasse der Zimmermannsarbeit erscheinenden Summen enthalten:

1) Die lärchbaumenen $\frac{6}{6}$ " Rostschliessen im Currentmasse.

2) „ „ „ 6" breiten, $\frac{5}{4}$ " dicken Rostladen im Currentmasse.

3) Die behauenen 8 bis 10" hohen Dippelbäume im Flächenmasse.

- 4) Die geschnittenen 6 bis 8" hohen Dippelbäume im Flächenmasse.

Die Dippelböden beiderlei Art werden gewöhnlich aus Fichtenholz gefertigt. Bei ihrer Berechnung muss das beiderseitige 6"lige Auflager berücksichtigt, so wie angeführt werden, wie oft die Dipplung auf eine bestimmte Länge vorzunehmen ist und ob die Köpfe der Bäume zu verkohlen und mit Theer anzustreichen sind.

- 5) Die Sturztramböden mit Berücksichtigung des Auflagers im Current- oder Flächenmasse.

- 6) Die Fehl- oder Rohrbodentrame eben so.

- 7) Die Sturzbodenlegung aus 1 bis $1\frac{1}{4}$ " dicken Brettern im Flächenmasse.

- 8) Der Fehl-, Rohr- oder Stukatorboden aus $\frac{3}{4}$ bis 1" dicken Brettern im Flächenmasse.

- 9) Das starke Dachgehölz im Currentmasse.

Hierher gehören: die $\frac{7}{8}$ bis $\frac{8}{8}$ " Mauerbänke (gewöhnlich aus Lärchenholz), die Bundtrame, Stiche, Wechsel, Brustriegel, Jagdbänder, Grath- und Ichsen-Sparren, die fünfkantigen Schweller und Pfetten*) und die liegenden Stuhlsäulen; alles aus Fichtenholz.

- 10) Das mittlere Dachgehölz im Currentmasse.

Dieses umfasst: die $\frac{6}{6}$ " Mauerbänke, die stehenden Stuhlsäulen, Pfetten, Sparren, Kehlbalken, Pfettenbüge, Fussbänder, Dachwandbänder und Dachwandriegel aus Fichtenholz.

- 11) Das schwache Dachgehölz.

Zu diesem rechnet man: die Auf- und Anschöblinge im Currentmasse, die Dachverschalung mit $1\frac{1}{4}$ " dicken fichtenen Laden und die Dacheinlattung, beide mit Einschluss der Nägel im Flächenmasse.

- 12) Die Retiradschläuche und Gainzen aus $1\frac{1}{4}$ " dicken und 12" breiten kienföhrenen Laden sammt Anarbeitung der Wanneneisen und Verdichtung mittelst Pech und Löschpapier nach dem Currentmasse.

*) Die fünfkantigen Schweller und Pfetten werden, weil sie schwieriger herzustellen sind, oft in eine eigene Summe gebracht.

- 13) Die Dachfenstergerippe sammt Verschalung oder Einlatung nach Stücken.
- 14) Die Wandverschalungen aus $1\frac{1}{4}$ " dicken Laden sammt Säulen, Riegeln und Bändern aus $\frac{6}{6}$ " Fichtenholz nach dem Flächenmasse.
- 15) Die Kellerthüren, verschalt und von Lärchbaumholz, aus $1\frac{1}{4}$ " dicken Laden, ein- oder zweiflüglig, mit oder ohne hölzernen Stock, nach Stücken.
- 16) Die Kellerfensterverschalung aus 2" dicken fichtenen Pfosten und $\frac{5}{4}$ " lärchenen Polsterhölzern sammt Nägeln nach dem Flächenmasse.
- 17) Die Abtheilungswände auf dem Dachboden oder im Keller aus Latten oder Laden sammt Riegeln, Säulen, Bändern und Nägeln im Flächenmasse.
- 18) Die Schindeleindeckung, einfach oder doppelt im Flächenmasse.
- 19) Die Fussbodenlegung sammt Polsterhölzern und Nägeln mit Rücksicht auf die Fenster- und Thürspaletten im Flächenmasse.
- 20) Die Stände für Pferdestallungen entweder im Ganzen pr. Stand oder mit Aufzählung der verschiedenen Theile im Current- und Flächenmasse.

§. 140.

IV. Stukatorerarbeit.

Der Deckenverputz wird nach den Stockwerken abgetheilt und mit Berücksichtigung der Hohlkehlen im Flächenmasse berechnet. Wird er, wie dies gewöhnlich in grösseren Städten der Fall ist, nicht von dem Maurer, sondern von eigenen Professionisten, den Stukatorern, hergestellt, so muss in dem Vorausmasse angeführt werden, ob die dazu erforderliche Gerüstung von dem Stukatorer oder von dem Baumeister herbeizuschaffen ist. Demnach würde es daselbst z. B. heissen:

„An Stukatorarbeit auf 5 bis 6" weit genagelt und in die Latte gezogen sammt Draht von der stärksten Gattung, $1\frac{1}{2}$ " langen Nägeln und reinem Flussand zum Mörtel, jedoch ohne Weissigung und Gerüstung mit Bezug u. s. w.“

§. 141.

V. Schlosser-Gewichtsarbeit.

Diese wird, wie schon die Benennung zeigt, nach dem Gewichte gerechnet, jedoch müssen auch die Dimensionen der einzelnen Bestandtheile angegeben werden.

Die Ordnung der hier vorkommenden Summen ist ungefähr folgende:

- 1) An Currentmass: ebenerdige Gewölb-, Gurten- und Mauerschliessen, z. B. vom 9' langen Fünfereisen mit Einschluss der Augen u. s. w. pr. Currentschuh 3 Pfd.
- 2) An Durchschüben aus 9' langem Vierereisen pr. Currentschuh $3\frac{1}{2}$ bis 4 Pfd.
- 3) An Mauer-, Dippelbaum-, Rost- und Klampfschliessen für die einzelnen Stockwerke aus 9' langem Sechserereisen pr. Currentschuh $2\frac{1}{2}$ Pfd.
- 4) An Durchschüben für diese Stockwerke wie oben.
- 5) An Trageisen für Dippelbäume sammt Nägeln aus Fünfereisen pr. Currentschuh 3 Pfd.
- 6) An 12 bis 18" langen Klammern im Gewichte von 1 bis 3 Pfd.
- 7) An Rinnenhaken, jedes Stück im Gewichte von 2 bis 3 Pfd.
- 8) An Wassereinlaufsgittern, im Mittel mit 30 Pfd.
- 9) An eisernen Bodenthüren, 3' 6" breit, 7' hoch, im Gewichte von 120 bis 140 Pfd.
- 10) An eisernen Fenstergittern, $3\frac{1}{2}$ ' breit, 7' hoch mit 75 bis 90 Pfd.
- 11) An eisernen Kellerfensterthürchen mit 15 bis 20 Pfd.
- 12) An Stiegen und Parapetgeländer, $2\frac{1}{2}$ bis 3' hoch, pr. Klafter-Länge mit 65 bis 80 Pfd.

u. s. w.

§. 142.

VI. Tischlerarbeit.

Der grössere Theil der Tischlerarbeiten wird nach Stücken, der kleinere meistens nach dem Flächenmasse gerechnet.

Es erhalten demnach eigene Summen nach Stücken: Hausthore und Hausthüren aus weichem oder hartem Holze, Kreuz-

und Flügelthüren mit 12 bis 18" und mit 2 bis 3' breitem Futter, ferner Glasthüren, Retiradkreuzthüren, Kellerthüren (ein- oder zweiflügelig, mit oder ohne Stock, verschalt oder aus Friesen und Füllungen), Kaminthüren, Spallet-Thüren in Stein und Fenster (in- und auswendige, mit festem oder aufgehenden Kreuz). Bei diesen Bautheilen muss in jeder Summe eine Abtheilung nach den Stockwerken geschehen. Wenn demnach die Ueberschrift für irgend eine Summe angesetzt ist, heisst es weiter: „Zu ebener Erde" und nun werden alle der Ueberschrift entsprechenden und im ebenerdigen Geschosse herzustellenden Arbeiten angeführt; sodann schreibt man, ohne abzuschliessen: „Im ersten Stocke," trägt wieder die hier vorkommenden Arbeiten ein, verfährt auf gleiche Weise bei den übrigen Stockwerken und bildet endlich die Summe.

Die dem Flächenmasse unterliegenden Summen beziehen sich auf ordinäre weiche Fussböden; Friesböden; weiche, harte undournirte Parquetten, Retiradsitzspiegel, Retiradabtheilungswände u. dgl. Auch hier ist, besonders bei allen Fussböden die Unterabtheilung nach den Stockwerken in jeder Summe vorzunehmen und auf die Fenster- und Thürspalletten nicht zu vergessen.

§. 143.

VII. Schlosser-Beschlägearbeit.

Diese wird mit steter Beziehung auf die Summen des Tischlervorausmasses nach Stücken gerechnet. Es kommen daher bei derselben rücksichtlich der Thüren, Fenster und einiger andern Arbeiten die nämlichen Summen wie bei der Tischlerarbeit vor, jedoch muss das Beschläge in allen seinen Theilen genau beschrieben werden, wie z. B.: „An 4' weiten, 7' 6" hohen zweiflügeligen Kellerthüren mit 4 Stützenkegeln in Stein, 4 langen Bändern, einem kurzen und einem langen, aufgesetzten starken Schubriegel sammt zwei Schliesshaken, einem starken, aufgesetzten Kastenschlosse sammt Schlüssel zu beschlagen laut Tischlervorausmass Post-Nr. 4 1 Stk."

Auf ähnliche Art hat man auch bei der Beschreibung des Beschläges für Thore, Thüren, Kaminthüren, Fenster u. dgl. zu verfahren. Das Beschlagen der Retiradsitzspiegeln, von

Dachfenstern, das Putzen gusseiserner Oefen ist mit Bezug auf die Summen der betreffenden Professionisten, so wie die Lieferung der Glockenzüge und Kothstreifeisen sammt Handgriffen nach Stücken zu rechnen.

§. 144.

VIII. Glaserarbeit.

Man rechnet dieselbe nach dem Flächenmasse, lässt die Fenster-rahmen und Sprossen unberücksichtigt, multipliziert demnach zur Bestimmung des Flächeninhaltes die lichte Breite des Fensters mit der lichten Höhe, trennt sie nach der Güte, also nach den Preisen des Glases und bezieht sich bei jeder Summe auf die entsprechende Summe der Tischlerarbeit.

§. 145.

IX. Anstreicherarbeit.

Der Anstreicher beruft sich stets auf die Summe der Vorausmasse jener Professionisten, deren gelieferte Arbeiten er anzustreichen hat; z. B. auf die bezüglichen Summen des Tischlervorausmasses bei Thoren, Thüren und Fenstern verschiedener Gattung, ferner auf die betreffenden Summen des Schlosservorausmasses bei Kothstreifeisen, Glockenzügen, Kellerfensterthürchen, eisernen Bodenthüren, Stiegen- und Fenstergittern u. dgl. Weiters muss immer die Farbe des Anstriches, z. B. silberfarb oder perlgrau, grün u. s. w., oder angegeben werden, ob Gegenstände und wie vielmal zu firnissen oder ob sie bei Oelfarbanstrichen zweimal zu grundiren und einmal anzustreichen, oder einmal zu grundiren und zweimal anzustreichen sind. Auch die Bestandtheile der Farben sollen vorgeschrieben werden.

§. 146.

X. Ziegeleindeckung.

Die Ziegeleindeckung wird nach dem Flächenmasse gerechnet. Man sucht zu diesem Ende die wahre Grösse der Dachflächen durch Umlegung (§. 49) und bestimmt die Flächeninhalte der verschiedenen zum Vorschein kommenden Figuren. Für die Grathe und Ichsen rechnet man, weil dieselben schwieriger herzustellen sind und mehr

Material benöthigen, 2' an Länge mehr, d. h. jede der beiden Dachflächen, durch welche die Ichse oder der Grath entsteht, wird daselbst um 2' länger angenommen. Für jedes Dachfenster setzt man noch besonders eine, für einen Dacherker 2 bis 3 □° Eindeckung an.

§. 147.

XI. Schiefereindeckung.

Diese wird eben so, wie die Ziegeleindeckung gerechnet, nur kommt oft noch die Eindeckung des Förstes mit 6" breiten Bleistreifen hinzu, wovon die Currentklafter mit Einschluss der eisernen Sättel 18 bis 24 Pfd. wiegt.

§. 148.

XII. Kupferschmiedarbeit.

Die Eindeckung mit Kupferblech unterliegt dem Flächenmasse und man schlägt die Quadratklafter mit Einschluss der Hafte und Fälze auf 48 Pfd. an. Die Currentklafter Saumrinne rechnet man sammt den eingefälzten Eisenstangen mit 18 Pfd., die dazu erforderlichen Rinnenhaken mit Angabe des Gewichtes nach Stücken und die Currentklafter Standrinne von 5 bis 6" Durchmesser sammt den 1" hohen Gliederungen mit 20 Pfd. Für die übrigen Kupferbestandtheile, wie z. B. Ausgussieße, Waschkessel u. dgl. werden die Dimensionen und das Gewicht angeführt und eigene Summen angesetzt.

§. 149.

XIII. Spenglerarbeit.

Bei dieser führt man die Eindeckung mit Schwarzblech, Weissblech oder mit Zink nach dem Flächen-, Stand- und Saumrinnen hingegen im Currentmasse an.

§. 150.

XIV. Hafnerarbeit.

Diese ist nach Stücken zu rechnen und nach der Gattung und Grösse der Oefen abzutheilen. Gewöhnlich wird von dem Hafner auch das Beschlüge für die Oefen geliefert.

§. 151.

XV. Gusseisenwaaren.

Hier rechnet man gusseiserne Oefen und Platten für Sparherde nach dem Gewichte und Röste mit Angabe der Grösse und des Gewichtes nach Stücken.

§. 152.

XVI. Bildhauerarbeit.

Kapitäle, Tragsteine, Rosetten u. dgl. rechnet man bei dieser Arbeit nach Stücken, verzierte Gesimglieder und Füllornamente von grösserer Länge hingegen meist nach dem Currentmasse.

§. 153.

XVII. Brunnengräberarbeit.

Brunnengraben, Auspölzen, Ausmauern und die Brunnenbüchse werden nach dem Currentmasse bezahlt und zwar: entweder mit einem Mittelpreis für jede Klafter ohne Unterschied der Tiefe, oder derart, dass jede in grösserer Tiefe befindliche Klafter um einen angemessenen Betrag mehr kostet, als die nächst vorhergehende.

§. 154.

XVIII. Brunnenwerksarbeit.

Die daselbst vorkommenden Bestandtheile werden verschieden gerechnet und zwar: gusseiserne Röhren, Schmiedeisen zu Gestängen und Löthzinn grösstentheils nach dem Gewichte, oder auch mit Anführung des Gewichtes nach dem Currentmasse; ferner Holzbestandtheile, insbesondere hölzerne Brunnenröhren nach dem Currentmasse und Ventile, Schrauben, Stiefel, Leder, Nägel, Schöpfstangen, Dockenröhren, Aufsätze u. dgl. nach dem Stücke und Gewichte.

§. 155.

XIX. Pflastererarbeit.

Die Pflasterung von Höfen u. dgl. mit Steinen wird mit Angabe der Grösse und Gattung der Steine nach dem Flächenmasse berechnet.

§. 156.

Bezeichnung des Vorausmasses.

Wenn auf die hier erklärte Art alle Professionisten behandelt sind, erhält das Vorausmass von aussen die Bezeichnung als solches nebst einer *litera*, die sich an jene der Pläne anreihet; z. B.:

Vorausmass

über das zu N. neu zu erbauende Wohngebäude Nr.

lit. F.

§. 157.

Verfassung des Kostenausweises.

Der Kostenausweis hat, der in dem Früheren gegebenen Erklärung zufolge nebst den Gesamtkosten auch die Beträge für die einzelnen Arbeitssummen der Professionisten und oft auch jener für die nöthigen Materialien besonders anzugeben. Er stützt sich auf das Vorausmass, bezieht sich demnach auf dasselbe, erhält in gleicher Weise eine *litera*, eine ähnliche Bezeichnung von aussen und folgende tabellarische Einrichtung:

pag.	pag. 1.	Gegenstand	Ein-		Zusam-	
Post-Nr.			zeln		men	
			fl.	kr.	fl.	kr.
Kostenausweis						
<i>der Maurerarbeit mit Bezug auf das Vorausmass lit. F.</i>						
$\frac{2}{1}$	46° 2' 4"	Kubikmass Erdaushebung für die Fundamente und Unrathskanäle, sammt Aufsicht, Werkzeug, Pölung und Verführung der Erde auf Schiebkarren bis auf 30° Entfernung . a	2	18	106	42
$\frac{3}{2}$	54° 3' 6"	Kubikmass Erdaushebung für die Kellermauern und Kellerräume, sammt Aufsicht, Werkzeug, Pölung und Verführung auf Wagen a	5	36	305	40
$\frac{5}{3}$	36° 4' 7"	Kubikmass Fundamentmauerwerk ohne Verputz aus $\frac{2}{3}$ lagerhaften Bruchsteinen und $\frac{1}{3}$ Ziegeln, gutem Kalk und reschem Sand, sammt Arbeit, Kalklöschten, Sandwerfen, Wasserzufuhr, Pölung, Werkzeug, Gerüstung und Aufsicht a	35	—	1.286	44
Fürtrag:			—	—	1.699	6

pag. Post-Nr.	pag. 2. Gegenstand	Ein- zeln		Zusam- men	
		fl.	kr.	fl.	kr.
	Uebertrag:	—	—	1.699	6
$\frac{7}{4}$	42° 5' 10" Kubikmass Keller- und Kanal- mauerwerk aus $\frac{1}{3}$ lagerhaften Bruchsteinen und $\frac{2}{3}$ Ziegeln sammt Verbandlung der Fugen und Allem, wie oben a	38	—	1.632	57
$\frac{10}{5}$	75° 1' 5" Kubikmass Ziegelmauerwerk zu ebener Erde aus gut gebrannten Zie- geln, aus gutem Kalk und reschem Sand, sammt beiderseitigen Verputz und dreimaliger Weissi- gung und Färblung nebst Arbeit, Kalklösch- en, Sandwerfen, Wasserzufuhr, Pölung, Werkzeug, Gerüstung, Aufsicht, Versetzung der Steinbestand- theile und Einziehen der Mauer-, Gurten- und Gewölbschliessen a	42	—	3.159	55
$\frac{14}{6}$	80° 3' 6" Kubikmass Ziegelmauerwerk im ersten Stock sammt Allem und Jedem, wie oben a	43	—	3 465	5
	Fürtrag:	—	—	9.957	3

Diese Tabelle besteht aus mehreren Spalten. In die erste, welche mit pag.—Post-Nr. bezeichnet ist, werden die Seite und das Post-Nr. jener Summe des Vorausmasses, deren Kosten hier berechnet werden, in Form eines Bruches eingetragen. Befindet sich demnach die erste Summe des Vorausmasses der Maurerarbeit auf der zweiten Seite, so wird diese Summe im Kostenausweise mit dem Bruche $\frac{2}{1}$ bezeichnet. Die zweite, breite Spalte ist zur Aufnahme der Summen des Vorausmasses, zur Erklärung der Arbeitsleistung und zum Theil auch jener der Beschaffenheit der Materialien bestimmt. In die dritte Spalte wird der Einheitspreis, d. h. der Preis für die Einheit des Masses, z. B. einer Kubik-, Quadrat-, Currentklafter u. s. w. und in die vierte der Kostenbetrag der vorliegenden Summe eingeschrieben.

So heisst es z. B. im obigen Formulare: $\frac{2}{1}$. 46° 2' 4" Kubik-
mass Erdaushebung für die Fundamente u. s. w. . . . a 2 fl. 18 kr. —
106 fl. 42 kr.

Der Bruch $\frac{2}{1}$ stellt den Zusammenhang zwischen Vorausmass und Kostenausweis her, hat die oben angeführte Bedeutung und drückt demnach aus, dass die in Verrechnung stehenden 46⁰ 2' 4" Kubikmass Erdaushebung sich auf der zweiten Seite des Vorausmasses befinden und daselbst die erste Summe bilden. Die in der dritten Spalte eingeschriebenen 2 fl. 18 kr. stellen den Preis einer Kubikklafter Erdaushebung und die in der vierten Spalte eingetragenen 106 fl. 42 kr. die Kosten der ganzen Erdaushebung vor.

Hat man, mit den nächstfolgenden Summen der Maurerarbeit auf gleiche Weise verfahren, die erste Seite ausgefüllt, so bildet man durch Summirung der für die einzelnen Summen entfallenden Kostenbeträge den Fürtrag und setzt ihn als Uebertrag auf die nächste Seite, um daselbst mit dem Einschreiben und Berechnen der Summe fortfahren zu können.

Nachdem alle Summen der Maurerarbeit eingetragen und berechnet sind, zieht man über die ganze Breite des Papiere einen dicken Strich, schreibt in die erste Spalte eine Ziffer oder einen Buchstaben, z. B. *A*, in die zweite: „*Summe der Maurerarbeit*“ und in die vierte die Summe selbst, z. B. mit 16.278 fl. 27 kr.

Denselben Gang hat man nun auch bei den übrigen Professionisten zu verfolgen, schreibt demnach z. B. auf einer neuen Seite:

Kostenausweis

der Steinmetzarbeit mit Bezug auf das Vorausmass lit. F; trägt die einzelnen Summen ein, setzt ihre Einheitspreise an, berechnet die Kosten, berücksichtigt die Für- und Ueberträge und erhält zuletzt: *B „Summe der Steinmetzarbeit,”* z. B. mit . . 4652 fl. 59 kr.

Wenn auf diesem Wege die Kosten für alle Professionisten ermittelt sind, verfasst man am Schlusse eine Rekapitulation (Wiederholung), d. h. man schreibt die einzelnen Professionisten in der dem Vorausmasse und Kostenausweise entsprechenden Reihenfolge mit ihren Beträgen unter einander und bestimmt durch Summirung derselben die Gesamtkosten des Baues. Diese werden mit der Bezeichnung: „*Hauptsumme,*“ z. B. mit 35.892 fl. 28 kr. angeführt und nicht nur mit Ziffern, sondern auch mit Buchstaben geschrieben.

Die in dem obigen Formulare angesetzten Einheitspreise wurden ihrer örtlichen Verschiedenheit wegen willkürlich ange-

nommen. Genauere Anhaltspunkte für die Bestimmung dieser Preise liefern der Personal- und Materialausweis und die Preis-Tabelle.

Durch den Personalausweis gelangt man zur Kenntniss der für die Masseinheit irgend einer Arbeit, z. B. für eine Kubikklafter Ziegelmauerwerk zu ebener Erde nöthigen Arbeitskräfte, und durch den Materialausweis zu jener der dazu erforderlichen Menge von Materialien. Hat man nun diesen Ausweisen zufolge für eine Kubikklafter Ziegelmauerwerk zu ebener Erde 7 Maurer, 1 Mörtelmacher, 8 Handlanger und $\frac{1}{10}$ des Arbeitslohnes für Aufsicht und Requisitionenabnützung, ferner an Material: 1800 Stück Ziegel, 24 Kubikschuh Kalk und 48 Kubikschuh Sand nöthig, so braucht man nur noch die Einheitspreise des Taglohnes und der Materialien zu wissen, um den Preis für obige Kubikklafter Ziegelmauerwerk bestimmen zu können. Ueber diese Einheitspreise gibt die, von den städtischen Bauämtern verfasste und magistratisch bestätigte Preis-Tabelle Aufschluss.

Wäre z. B. in der Preis-Tabelle der Taglohn

für einen Maurer mit — fl. 50 kr.

„ „ Mörtelmacher mit — „ 36 „

„ „ Handlanger mit — „ 30 „

ferner das Tausend ($\frac{1}{m}$) Ziegel mit 14 „ — „

1^{c'} gelöschter Kalk mit — „ 10 „

und 1^{c'} Sand mit — „ 2 „

angesetzt, so würden sich dem Obigen entsprechend die Kosten für eine Kubikklafter Ziegelmauerwerk zu ebener Erde sammt Verputz, Weissigung und Allem auf folgende Weise, als:

7 Maurer à 50 kr. 5 fl. 50 kr.

1 Mörtelmacher à 36 kr. — „ 36 „

8 Handlanger à 30 kr. 4 „ — „

$\frac{1}{10}$ des Taglohns für Requisitionen und Aufsicht . 1 „ 3 „

1800 Stück Ziegeln à $\frac{1}{m}$ 14 fl. 25 „ 12 „

24^{c'} gelöschter Kalk à 10 kr. 4 „ — „

48^{c'} Sand à 2 kr. 1 „ 36 „

sohin zusammen mit 42 fl. 17 kr.

ergeben.

Anhang.

§. 158.

Ueber das Zeichnen der Baupläne.

Bei Bauplänen, besonders bei solchen, nach welchen ein Gebäude auszuführen ist, sind eine hinlängliche Grösse, eine genaue und deutliche Darstellung und eine gegenseitige Uebereinstimmung Erfordernisse, welche nie übersehen werden sollen.

Der Ausdruck „Grösse“ bezieht sich hier nicht auf die Ausdehnung des Baugrundes, sondern auf den Masstab, nach welchem die Pläne zu zeichnen sind. In dieser Hinsicht ist bereits bekannt, dass man als Masstab für Grundrisse gewöhnlich den halben Wiener Zoll einer Klafter gleich annimmt und die Façaden und Profile nach dem doppelten Masstabe zeichnet. Polierpläne jedoch, d. h. Pläne, welche der Ausführung unmittelbar zu Grunde gelegt werden, zeichnet man häufig nach grösseren Masstäben und setzt schon für die Grundrisse den ganzen Wiener Zoll einer Klafter gleich.

Die genaue, deutliche Darstellung und die gegenseitige Uebereinstimmung müssen sich auf alle Pläne des Entwurfes erstrecken. Die erstere bedingt, dass alle Bautheile möglichst deutlich ausgedrückt sind, die ihnen zukommenden Dimensionen richtig besitzen und dass irgend eine beliebig vorgenommene Messung im Plane mit der daselbst eingetragenen Cote nicht im Widerspruche stehe. Die letztere wird durch sorgfältige Vergleichung der einzelnen Pläne während des Entwurfes und Zeichnens derselben erreicht. Sie verlangt demnach, dass Bautheile in allen Plänen, in welchen sie erscheinen sollen, wirklich vorkommen, dass bestimmte Bautheile, wie z. B. die Scheidewauern in den verschiedenen Stockwerken genau übereinander treffen, oder dass Scheidewauern des ersten Geschosses von,

im ebenerdigen Stockwerke befindlichen Gurten getragen werden, und dass überhaupt in keinem Stockwerke eine Anordnung getroffen werde, auf welche in den übrigen, besonders in den unterhalb befindlichen Stockwerken nicht gehörige Rücksicht genommen wurde.

Die bisher gemachten Bemerkungen gelten auch bezüglich der Copien von Plänen, wenn dieselben den Original-Plänen gleich einen möglichst klaren Begriff von der Gestaltung und Einrichtung des Gebäudes geben und benützbar sein sollen.

Um den gestellten Anforderungen zu genügen, ist es nothwendig, dass bei dem Zeichnen der Pläne ein gewisser geregelter Gang beobachtet werde und dieser soll, und zwar für Grundrisse, Profile und Façaden abgesondert, in dem Folgenden angegeben werden.

Die Betrachtung eines Grundrisses ergibt, dass sich und selbst, wenn er noch so unregelmässig ist, in demselben Linien auffinden oder zeichnen lassen, welche für verschiedene Bestandtheile als Mittellinien oder Achsen auftreten, so z. B. hat jedes Fenster, jede Thür und jedes Thor und überhaupt jede Oeffnung im Grundrisse ihre Mittellinie oder Achse. Gleiches zeigt sich auch bei den, zwischen den Fenstern der Hauptmauern befindlichen Pfeilern oder Schäften. Grundrisse von regelmässiger Form und Anordnung haben ausserdem gewöhnlich noch eine Hauptachse, welche meist, mit der Achse des Thores und jener des Einganges oder der Einfahrt zusammenfallend, den Grundriss selbst in zwei Hälften theilt. Auch laufen oft die Achsen für die Fenster der vorderen Hauptmauer durch die ganze Tiefe des Gebäudes und sind zugleich Achsen für die Fenster der rückwärtigen Hauptmauer, sowie zuweilen die Achsen der Fenster mit jenen der in der Mittelmauer befindlichen Thüren zusammentreffen. Mit Hilfe dieser Achsen kann nun jeder Grundriss eines Gebäudes genau und schnell gezeichnet werden.

Nachdem nämlich der Umfang des Grundrisses festgestellt ist, zeichnet man die Umfangs- und Mittelmauern ein, bestimmt die Hauptachse, trägt von dieser zu beiden Seiten die meist gleich weit entfernten Fensterachsen und oft auch die Achsen der Fensterpfeiler auf, übergeht sodann zum Eintragen der Scheide-, Stiegen-, Gang-, Retiradmauern u. dgl. und mittelt die Achsen für alle in den verschiedenen Mauern befindlichen Thüren u. s. w. aus. Nun wird die halbe Fensterbreite von allen Fensterachsen beiderseits aufgetra-

gen*) und jedes Fenster mit Rücksicht auf den Stock und die Parapetmauer dargestellt. Eben so behandelt man alle Thüren von gleicher Breite. Die nächstfolgenden Arbeiten bestehen in der Ausmittlung der Stiege, der Retiraden und Heizen und in dem Einzeichnen der Herde, Oefen, Schornsteine und Rauchschlötte. Kommen in dem betreffenden Stockwerke Gurten und Gewölbe vor, so sind dieselben derart anzudeuten, dass sich ihre Form leicht erkennen lässt.

Auf gleiche Art wie bei dem Zeichnen der Grundrisse sucht man auch bei jenem der Profile und Façaden zuerst ein festes Netz zu erhalten, welches sich über die ganze Zeichnung erstreckend, durch verschiedene Achsen und Linien gebildet wird.

Als solche Fäden des Netzes zeigen sich in Profilen die Fussbodenlinien der Stockwerke, die Begrenzungslinien der Mittel- und Hauptmauern, jene des Dachstuhles und die Achsen der in den Scheidemauern vorkommenden Thüren. Bei dem Zeichnen eines Profiles bestimmt man demnach zuerst die Lage der Fussbodenlinien von der Kellersohle anfangen bis zum Dachbodenpflaster hinauf, berücksichtigt dabei auch die Lage der Fundamentsohle und jene des äusseren Strassenniveaus, welch' letzteres von dem ebenerdigen Fussboden um mindestens 12 oder 18" überragt werden soll, zeichnet die äusseren Linien der beiderseitigen Hauptmauern in dem der Gesammttiefe des Gebäudes entsprechenden Abstände und die verschiedenen Dicken der Haupt- und Mittelmauern in den Stockwerken ein, führt die Deckenkonstruktionen, Fenster, Thüren u. dgl. aus und übergeht sodann zur Ausmittlung des Dachprofils, der Gesimsprofilirungen und der übrigen Theile des Profiles.

Bei den Façaden entsteht das Netz aus den Achsen der Fenster und Thore oder Thüren und aus horizontalen Linien, welche meist durch die obersten Kanten der Gesimse gebildet werden und die sich beiläufig in der Höhe der Fussböden befinden. Hat man diese Achsen und die Begrenzung des Gebäudes festgestellt, so werden mit steter Benützung der Achsen alle Oeffnungen und sodann die Haupt-, Kordongesimse und die übrigen Theile der Façade gezeichnet.

*) Ueberhaupt soll man zu verhüten suchen, ein und dasselbe Mass zu verschiedenen Zeiten aufzutragen, weil ein solches Verfahren Ungenauigkeit der Arbeit und einen grossen Zeitverlust zur Folge hat.

Nachdem die Baupläne in Blei gezeichnet sind, werden sie gewöhnlich mit Hilfe der Reissfeder ausgezogen. In dieser Hinsicht ist zu bemerken, dass nur reiner, schwarz abgeriebener Tusch verwendet werden und die Dicke der Linien der Grösse der Zeichnung angemessen sein soll, indem von der letztern auch die Entfernung abhängt, von welcher die Zeichnung der Uebersicht wegen betrachtet werden muss*). Deshalb ist es nicht nothwendig, die Contour der Pläne in äusserst feinen Linien zu geben, weil diesen gewöhnlich der Zusammenhang fehlt und durch das zerrissene Aussehen derselben die Reinheit und Schönheit des Planes beeinträchtigt wird. Gewölbe, Gurten und die obere Hälfte der Stiegen sind zu punktiren, und alles Mauerwerk in den Grundrissen und Profilen ist roth anzulegen. Man benützt dazu gewöhnlich Karmin, den man in einer, höchstens zwei Lagen hinreichend nass aufträgt, wobei man die Entstehung von Flecken zu vermeiden suchen muss. Zuweilen mischt man den Karmin mit Saturnroth oder bedient sich einer Deckfarbe, wie z. B. des Indianroths u. dgl.

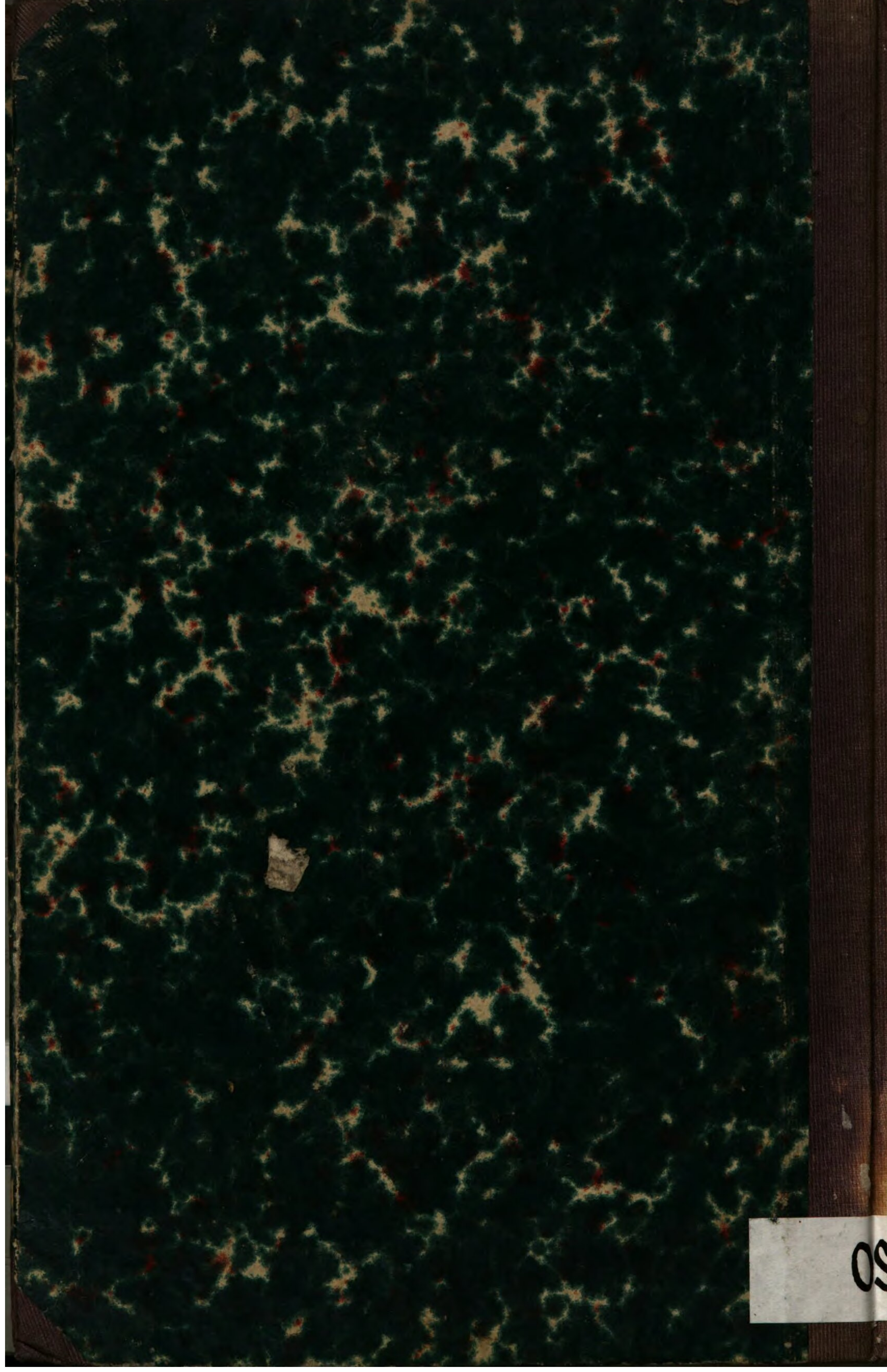
Zuletzt müssen die Pläne cotirt und literirt werden, so wie keinem derselben der Masstab fehlen soll.

*) Leider besteht bei Vielen, selbst bei Lehrern das Vorurtheil, dass eine Contourzeichnung desto schöner sei, je feiner die Contouren ausfallen. Folge davon ist, dass sich die Schüler abmühen, recht feine Linien zu ziehen, in der Regel jedoch nur eine höchst unreine Contour zu Stande bringen.

Berichtigung.

Seite.	Zeile.	lies:	statt:
27.	19. von oben	oder	ober
28.	11. " "	die	d e
33.	17. von unten	Oelfarbanstriche	Oelanstriche
62.	8. " "	2' 6"	2' bis 6"
73.	12. " "	Säulen	Säule
87.	1. " "	grössere	gössere
107.	3. " "	welchem	welchen
118.	7. u. 8. von oben	Tisch-ler	Tisch-er
126.	17. von unten	dazu	tdazu.





09

Schnedar, Johann

Anleitung zur Baukunst zum Gebrauche für Real-, Sonntags- und
Gewerbsschulen

Bd.: [1]

Wien 1856

Passau, Staatliche Bibliothek -- S nv/OS 689-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11346325-0